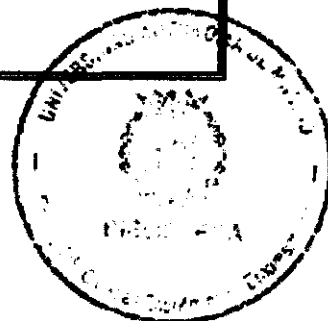


**LA SUSTENTABILIDAD FORESTAL
DE ASTURIAS (1975-2000).
PROPUESTA METODOLÓGICA,
ANÁLISIS E INDICADORES
AMBIENTALES**

**Tesis Doctoral presentada por:
D. José Manuel Rodríguez Villa**



**Dirigida por:
Dr. D. David M. Rivas y Dr. D. Félix Lázaro Benito**

R.º FEE. 85219
2649596

**Departamento de Estructura Económica y Economía del
Desarrollo**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad Autónoma de Madrid

Madrid, mayo de 2004

El papel utilizado en la elaboración de esta Tesis Doctoral (*IQ-Triotec-allround* de la empresa Neusiedler) tiene, entre otros, el **certificado FSC** garante de que la madera utilizada en su fabricación proviene de bosques gestionados de forma sostenible.

A mis padres

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas, organismos e instituciones a quienes tengo que manifestar mi gratitud: bibliotecas del MMA, MAPA, DGCNA, UAM, UPM y UCM, sociedades a las que pertenezco (AEET, SECF y SEO), diferentes oficinas de estadística (INE, Sadei y Eurostat), trabajadores y habitantes de la RREN y de otros espacios forestales asturianos (así como a los de otras CC AA y países)... Todos ellos ya han tenido muestras de mi consideración y estima personal.

Sin embargo, en las siguientes líneas quiero destacar a quienes en mayor medida, de una forma u otra, han hecho posible el trabajo de investigación (y a los cuales todavía no he correspondido):

* En primer lugar, y en especial, a Carmen; sobre todo por el tiempo “perdido” pero recuperable.

* Por supuesto a toda mi familia cuyo gozo por la finalización del trabajo creo que es más que notable. En particular a Elena por intentar ser sin conseguirlo muchas veces (por mi culpa) mi libro de estilo. Asimismo, a las “generaciones futuras” que representan mis sobrinos Igor y Carolina, Inés y Miguel, Antón y Pablo y, también, “a los que vendrán” (han sido muy numerosos los momentos durante la realización del trabajo en que se fundían los objetivos del mismo, con el sentimiento y la exigencia moral que tenemos de legarles un mundo mejor a todos ellos).

* A mis muchos y buenos amigos de Ponzano, pues ellos sí saben lo que es superar dificultades.

*** A mis directores David y Félix. En este caso contradiciendo (sin que sirva de precedente) a U. Eco, quien considera de "mal gusto" el agradecimiento a los directores, pues "no han hecho más que cumplir con su obligación". Lo hago porque creo que la han cumplido con creces.**

*** En general al personal docente e investigador y de administración y servicios (sobre todo a los del Servicio de Reprografía y de Biblioteca) de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid, así como a los miembros del Departamento de Economía y Gestión Forestal-UPM. También a mis alumnos de tercer curso en la especialidad de Industrias Forestales, de los últimos años académicos, de quienes tanto he aprendido sobre muchos temas forestales.**

**“¡Qué tiempos son estos
en que una conversación acerca de los árboles casi es un crimen
porque implica estar callando sobre tantas fechorías!”**

(Bertolt Brecht)

**“(…) de árboles no hay que hablar: este es un
coco que asusta al propietario y al labriego,
y a quien los planta le apellidan loco”.**

(Gaspar Melchor de Jovellanos)

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice de Abreviaturas y Acrónimos	XXIII
Índice de Tablas y Figuras	XXXIII
INTRODUCCIÓN	1
PARTE I	
MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO	13
Capítulo 1	
Del crecimiento al desarrollo forestal sostenible	19
1.1. Crecimiento y desarrollo	21
1.2. Desarrollo sostenible: un nuevo paradigma	23
1.2.1. El camino hacia el Informe Brundtland	23
1.2.2. Situación actual: ambigüedad y dificultades	28
1.3. Gestión forestal	40
1.4. Desarrollo forestal sostenible	42
Capítulo 2	
Indicadores y sistemas de indicadores ambientales. Conceptos y metodología	53
2.1. Indicador ambiental	53
2.2. Sistema de indicadores ambientales	
2.2.1. Estructura de un sistema de indicadores ambientales	60
2.2.1.1. Intereses sociales originarios	61
2.2.1.2. Finalidad	62
2.2.1.3. Organización. Métodos PER y FPEIR	64
2.2.1.4. Criterios de selección y elaboración	75
2.2.2. Utilidad de los sistemas de indicadores ambientales	79
2.3. Indicadores ambientales de desarrollo forestal sostenible	81

Capítulo 3

Estudios y aplicaciones sobre los indicadores de desarrollo forestal sostenible

3.1. Experiencias internacionales conjuntas	87
3.1.1. Proceso forestal paneuropeo sobre criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible	90
3.1.2. Proceso de Montreal sobre criterios e indicadores para la conservación y ordenación sostenible de los bosques templados y boreales	91
3.1.3. Propuesta de Tarapoto sobre criterios e indicadores para la sostenibilidad del bosque amazónico	95
3.1.4. Proceso de Lepaterique en América Central	97
3.1.5. OCDE	99
3.1.6. Banco Mundial	100
3.1.7. Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y Comisión para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas	102
3.1.8. Unión Europea	103
3.1.9. Otras experiencias internacionales conjuntas	105
3.1.9.1. Proceso de la zona árida de África	111
3.1.9.2. Proceso del Cercano Oriente (Norte de África y Oriente Próximo)	112
3.1.9.3. Proceso de la zona árida de Asia (o iniciativa regional sobre los bosques xerofíticos de Asia)	112
3.1.9.4. Iniciativa de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT) sobre criterios e indicadores	113
3.1.9.5. Organización Africana de la Madera	113
3.1.9.6. Canadá y EE UU	114
3.2. Experiencias Nacionales	115
3.2.1. Canadá	116
3.2.2. EE UU	117
3.2.3. Holanda	119
3.2.4. Suecia	120
3.2.5. Noruega	122
3.2.6. Portugal	123
3.2.7. Francia	124
3.2.8. España	125
3.3. Otras Experiencias	126
3.3.1. Asturias	129
3.3.2. Comunidad de Madrid	130
3.3.3. Propuesta de indicadores para la evaluación de la gestión forestal sostenible de un monte alto maderable	132
3.3.4. Otras	133

PARTE II

ASTURIAS Y SUS BOSQUES

141

Capítulo 4

Marco natural

149

4.1. Marco geográfico

151

4.1.1. Situación

151

4.1.2. Extensión

152

4.1.3. Altimetría (altitud)

152

4.1.4. Clima

153

4.1.5. Suelo y sustrato geológico

158

4.2. Biogeografía

162

4.2.1. Vegetación

163

4.2.1.1. Tipos de bosques

166

4.2.1.2. El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora

175

4.2.2. Fauna

179

4.2.2.1. Distribución

179

4.2.2.2. El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada

180

Capítulo 5

Características socioeconómicas básicas

187

5.1. Demografía

189

5.2. Estructura Económica

198

5.2.1. Sector Primario

200

5.2.2. Sector Secundario

206

5.2.3. Sector Terciario

208

5.3. Síntesis de la evolución y situación socioeconómica actual

210

Capítulo 6

La evolución del bosque asturiano

217

6.1. Prehistoria y Edad Antigua

221

6.1.1. Paleolítico

221

6.1.2. Neolítico

223

6.1.3. Edad de los Metales

225

6.1.4. Los pobladores celtas y la cultura castreña

226

6.1.5. El Imperio Romano

229

6.2. Edad Media

232

6.3. Edad Moderna

234

6.3.1. A partir del descubrimiento de América

234

6.3.2. Siglo XVIII	237
6.4. Edad Contemporánea	244
6.4.1. Siglo XIX	244
6.4.2. Siglo XX	252
6.4.3. Siglo XXI	256
Capítulo 7	
Beneficios del bosque en Asturias	259
7.1. Beneficios económicos	265
7.1.1. Madera	266
7.1.2. Otros productos forestales no maderables	274
7.1.2.1. Leña	275
7.1.2.2. Cama para ganado	277
7.1.2.3. Arena	277
7.1.2.4. Piedra	278
7.1.2.5. Prados y pastos	278
7.1.2.6. Caza	279
7.1.2.7. Pesca	282
7.1.3. Otros aprovechamientos considerados no estrictamente forestales	283
7.1.3.1. Nueces y avellanas	284
7.1.3.2. Miel y cera	285
7.2. Beneficios socioculturales	287
7.3. Beneficios ecológicos	290
7.3.1. Ambientales	290
7.3.1.1. Sobre el clima	290
7.3.1.2. Sobre el suelo y el régimen hidrológico	291
7.3.1.3. Sobre el medio atmosférico	293
7.3.1.4. Sobre las infraestructuras artificiales y el medio ambiente urbano	296
7.3.2. Biológicos	297
7.3.2.1. <i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758 (oso pardo, <i>osu</i>)	298
7.3.2.2. <i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758 (lobo, <i>lobu</i>)	300
7.3.2.3. <i>Tetrao urogallus</i> Linnaeus, 1758 (urogallo, <i>gallu de monte</i>)	303
7.3.2.4. <i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758), águila real, <i>aigla rial</i>	304
7.3.2.5. <i>Dryocopos martius</i> (pito negro, <i>picañaves</i>)	306
7.3.2.6. <i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758), pico mediano, <i>picanellu testaroxa</i>	307
7.3.2.7. Otras especies	307

Capítulo 8	
Daños y agresiones en los bosques asturianos	313
8.1. Los Incendios Forestales	316
8.1.1. Consecuencias	316
8.1.2. Índices de Riesgo y Gravedad	320
8.1.3. Causas	321
8.1.4. Acciones - Medidas	324
8.2. Las lluvias ácidas	327
8.2.1. Problemática	327
8.2.2. El Inventario de Daños Forestales (IDF)	330
8.3. Las plagas y las enfermedades fúngicas y virales	334
8.4. Otros daños forestales	339
8.4.1. Erosión	339
8.4.2. Agentes atmosféricos	343
8.4.3. Fauna silvestre	346
8.4.4. Caza	347
8.4.5. Acción directa del hombre	350

PARTE III

INDICADORES AMBIENTALES PRINCIPALES DE

SUSTENTABILIDAD FORESTAL.

ASTURIAS (1975-2000) **359**

Capítulo 9	
Indicadores de presión	371
9.1. Indicador de Presión de Producción de Madera (IPPM)	377
9.1.1. Concepto y características	377
9.1.2. Aproximación a la obtención y aplicación del indicador	382
9.1.2.1. Madera	382
9.1.2.2. Leña	390
9.2. Indicador de Presión de Incendios Forestales (IPIF)	395
9.2.1. Concepto y características	395
9.2.2. Aproximación a la obtención del indicador	398
9.3. Indicador de Presión de Daños producidos en los bosques y plantaciones forestales (IPDA)	407
9.3.1. Concepto y características	407
9.3.2. Aproximación a la obtención del indicador	409

Capítulo 10	
Indicadores de estado	419
10.1. Indicador de Estado de Superficie Forestal (IESF)	423
10.1.1. Concepto y características	423
10.1.2. Aproximación a la obtención del indicador	425
10.1.3. Otros posibles indicadores de estado asociados al indicador de superficie arbolada (superficie arbolada por especie dominante)	440
10.2. Indicador de Estado de Existencias (IENE)	445
10.2.1. Concepto y características	445
10.2.2. Aproximación a la obtención del indicador	446
 Capítulo 11	
Indicadores de respuesta	457
11.1. Indicador de Respuesta de Repoblación Forestal (IRRF)	460
11.1.1. Concepto y características	460
11.1.2. Aproximación a la obtención del indicador	462
11.2. Indicador de Respuesta de Captación del Carbono Atmosférico (IRCC)	470
11.2.1. Concepto y características	470
11.2.2. Aproximación a la obtención del indicador	475
11.3. Indicador de Respuesta de Superficie Forestal Protegida (IRSP)	478
11.2.1. Concepto y características	478
11.2.2. Aproximación a la obtención del indicador	481
 A MODO DE CONCLUSIONES	489
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	501
 ANEXOS	563
Anexo I. Normativa forestal y del medio natural	565
Anexo II. Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora	643
Anexo III. Espacios Naturales Protegidos en Asturias	654
Anexo IV. Nuestros árboles (especies arbóreas más significativas del bosque asturiano)	671

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

A

- * ADENA: Asociación de Defensa de la Naturaleza.
- * AEDENAT: Asociación Española de Defensa de la Naturaleza.
- * AEMA: Agencia Europea de Medio Ambiente.
- * AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- * AMA: Agencia de Medio Ambiente (Asturias).
- * ANA: Asociación Asturiana d'Amigos de la Naturaleza.
- * APA (Orden): Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- * APAE: Asociación de Publicistas y Escritores Agrarios Españoles.
- * ASEMFO: Asociación Nacional de Empresas Forestales.
- * ASPET: Asociación Asturiana de Periodistas y Escritores de Turismo.
- * ATO: Organización Africana de la Madera (*African Timber Organization*).

B

- * BBV: Banco Bilbao-Vizcaya.
- * BBVA: Banco Bilbao-Vizcaya-Argentaria.
- * BO: Boletín Oficial.
- * BOE: Boletín Oficial del Estado.
- * BOPA: Boletín Oficial del Principado de Asturias.

C

- * CAICYT: Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica.
- * CC AA: Comunidades Autónomas.
- * CCFM: Consejo Canadiense de Ministros de Bosques (*Canadian Council of Forest Ministers*).
- * CC OO: Confederación Sindical de Comisiones Obreras.
- * CEASA: Celulosas de Asturias, SA.
- * CEE: Comunidad Económica Europea.
- * CEPE: Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas.
- * CEISPA: Consorcio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil de Asturias.

- * **CICEDS:** Comisión Interministerial de Coordinación de la Estrategia de Desarrollo Sostenible.
- * **CIFOR:** Centro Internacional de Investigación Forestal (*Center for International Forestry Research*).
- * **CITES:** Convenio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).
- * **CMMAD:** Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo.
- * **CMRP:** Consejería de Medio Rural y Pesca (Principado de Asturias).
- * **CNAE:** Clasificación Nacional de Actividades Económicas.
- * **CNUMAD:** Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo.
- * **CODA:** Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental.
- * **COM:** Comunicación (de la Comisión al Consejo).
- * **CONAF:** Corporación Nacional Forestal (Chile).
- * **COSE:** Confederación de Organizaciones de Silvicultores de España.
- * **CREAF:** Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora (Asturias).
- * **CSD:** Comisión de Desarrollo Sostenible - Naciones Unidas
Commission on Sustainable Development
- * **CSIC:** Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

D

- * **DGCAEA:** Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (MMA)
- * **DGCNA:** Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- * **DGICYT:** Dirección General de Investigación Científica y Técnica.
- * **DO:** Diario Oficial (UE).
- * **DO C:** Diario Oficial, Comunicaciones e Informaciones-UE.
- * **DO L:** Diario Oficial, Legislación-UE.

E

- * **EADS:** Estrategia Asturiana de Desarrollo Sostenible.
- * **ECE:** Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas, CEPE (*United Nations Economic Commission for Europe*).
- * **EEB:** Encefalopatía Espongiforme Bovina.
- * **EE UU:** Estados Unidos de América.

- * ENCE: Empresa Nacional de Celulosas, SA.
- * ENP: Espacios Naturales Protegidos.
- * EPA: Encuesta de Población Activa.
- * ETSI (de Montes): Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes-UPM.
- * EUIT (Forestal): Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal-UPM.
- * EUR 15: Los quince Estados miembros de la UE.
- * Eurostat: Oficina Estadística de la Unión Europea.

F

- * FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- * FC: Fondo de Cohesión.
- * FEDER: Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
- * FEOGA: Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola.
- * FEOGA-O: Fondo Europeo de Ordenación y Garantía Agrícola-Orientación
- * FIDA: Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental.
- * FPEIR: Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta.
- * FSE: Fondo Social Europeo.
- * FSC: Consejo de Administración Forestal (*Forest Stewardship Council*).
- * FUNCAS: Fundación de Cajas de Ahorro Confederadas.

G

- * GPA: Gobierno del Principado de Asturias.
- * GPS: Sistema de Posicionamiento Global (*Global Position System*).
- * GTPM: Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal.

H

- * Hunosa: Hulleras del Norte, SA

I

- * IBES: Índice de Bienestar Económico.
- * ICONA: Instituto para la Conservación de la Naturaleza.
- * IDEPA: Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias.
- * IDF: Inventario de Daños Forestales.

* IEE:	Instituto de Estudios Económicos.
* IENE:	Indicador de Estado de Existencias.
* IENEen:	Indicador de Estado de Existencias (especies cultivadas/especies naturales).
* IEPALA:	Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África.
* IESA:	Indicador de Estado de Superficie Arbolada.
* IESD:	Indicador de Estado de Superficie Desarbolada.
* IESF:	Indicador de Estado de Superficie Forestal.
* IESFen:	Indicador de Estado de Superficie Forestal (especies cultivadas/especies naturales).
* IFA:	Inventario Forestal de Asturias. - 1IFA: Primer Inventario Forestal de Asturias (1973). - 2IFA: Segundo Inventario Forestal de Asturias (1988). - 3IFA: Tercer Inventario Forestal de Asturias (1998).
* IFC:	Instrumento Financiero de Cohesión.
* IFOP:	Instrumento Financiero de Orientación de la Pesca.
* IFR:	Instituto de Fomento Regional (actualmente IDEPA).
* INDUROT:	Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio (Universidad de Oviedo).
* INE:	Instituto Nacional de Estadística.
* INEM:	Instituto Nacional de Empleo (actualmente Servicio Público de Empleo Estatal).
* INIA:	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.
* IPDA:	Indicador de Presión de Daños.
* IPIF:	Indicador de Presión de Incendios Forestales.
* IPPL:	Indicador de Presión de Producción de Leña.
* IPPM:	Indicador de Presión de Producción de Madera.
* IRCC:	Indicador de Respuesta de Captación de Carbono.
* IRRF:	Indicador de Respuesta de Repoblaciones Forestales.
* IRSP:	Indicador de Respuesta de Superficie Protegida.
* ISTAS:	Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
* ItM:	Instituto del Tercer Mundo.
* ITTO:	Organización Internacional de Maderas Tropicales, OIMT (<i>International Tropical Timber Organization</i>).
* IU:	Izquierda Unida.
* IUFRO:	Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (<i>International Union of Forest Research Organizations</i>).
* Ivie:	Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
* I+D:	Investigación y Desarrollo.

J

- * JAI: Justicia y Asuntos de Interior (UE).
- * JGPA: Junta General del Principado de Asturias.

L

- * LICs: Lugares de Importancia Comunitaria.
- * LIFE: Instrumento Financiera para el Medio Ambiente (*The Financial Instrument for the Environment*).
- * LM: Ley 4/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- * LO: Ley Orgánica.

M

- * MaB: Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO.
- * MAM (Orden): Ministerio de Medio Ambiente.
- * MAPA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- * MIMAM, MMA: Ministerio de Medio Ambiente.
- * MOPTMA: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- * MOPU: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

O

- * OAPN: Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- * OCDE: Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
- * OIMT: Organización Internacional de Maderas Tropicales.
- * OMS: Organización Mundial de la Salud.
- * ONG: Organización No Gubernamental.
- * ONU: Organización de las Naciones Unidas.
- * OPV: Oferta Pública de Venta (de acciones).

P

- * PAC: Política Agrícola Común.
- * PAND: Programa de Acción Nacional contra la Desertificación.
- * PAPIF: Plan de Acciones Prioritarias contra Incendios Forestales.
- * PER: Presión-Estado-Respuesta.
- * PNPE: Parque Nacional de los Picos de Europa.

* PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
* PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
* POL:	Programa Operativo Local.
* POMAL:	Programa Operativo de Medio Ambiente Local.
* PORN:	Plan de Ordenación de Recursos Naturales.
* PORNA:	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (Asturias).
* PRODER:	Programa de Desarrollo Rural.
* PRUG:	Plan Rector de Uso y Gestión.
* PYMEs:	Pequeñas y Medianas Empresas.

R

* REA:	Régimen Especial Agrario.
* REE:	Red Eléctrica Española.
* RD:	Real Decreto.
* RDL:	Real Decreto Ley.
* RIDEA:	Real Instituto de Estudios Asturianos.
* RNP:	Reserva Natural Parcial.
* RRENp:	Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (Asturias).

S

* SA:	Sociedad Anónima.
* SADEI:	Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales.
* SECEM:	Sociedad Española para la Conservación y Estudio de Mamíferos.
* SECEMU:	Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos.
* SECF:	Sociedad Española de Ciencias Forestales.
* SEI:	Sistema Europeo de Indicadores Económicos y Ambientales Integrados.
* SEIA:	Sistema Español de Indicadores Ambientales.
* SENPA:	Servicio Nacional de Productos Agrarios.
* SEO:	Sociedad Española de Ornitología.
* SEPI:	Sociedad Estatal de Participaciones Industriales.
* SEPRONA:	Servicio de Protección de la Naturaleza.
* SERIDA:	Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.
* SGM:	Subdirección General de Montes (MMA).

- * **SGMA:** Secretaría General del Medio Ambiente (MMA).
- * **SIAPA:** Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias.
- * **SIDS:** Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible (*Sistema de Indicadores de Desevolvimento Sustentável*).
- * **SONAE:** Sociedad Nacional de Estratificados.
- * **STC:** Sentencia del Tribunal Constitucional.

U

- * **UAM:** Universidad Autónoma de Madrid.
- * **UCM:** Universidad Complutense de Madrid.
- * **UE:** Unión Europea.
- * **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- * **UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*).
- * **UNFCCC:** Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (*United Nations Framework Convention on Climate Change*).
- * **UP:** Utilidad Pública.
- * **UPM:** Universidad Politécnica de Madrid.

W

- * **WRI:** Instituto de Recursos Mundiales (*World Resources Institute*).
- * **WWF:** Fondo Mundial para la Naturaleza (*World Wildlife Fund*).

Z

- * **ZEPAs:** Zonas de Especial Protección para las Aves.

Abreviaturas de magnitudes y unidades de medida

(Las abreviaturas correspondientes a los indicadores propuestos en el estudio se han recogido en la primera parte de este índice).

* a. de C.:	Antes de Cristo.
* cc:	Con corteza.
* cf:	Coste de factores.
* cm:	Centímetro.
* CFCs:	Clorofluorcarbonos.
* CH ₄ :	Metano.
* CO ₂ :	Dióxido de carbono.
* dc:	Diámetro de copa.
* dn:	Diámetro normal.
* FCC:	Fracción de Cabida Cubierta.
* Gt:	Gigatoneladas
* h:	Altura.
* ha:	Hectárea.
* HFCs:	Hidrofluorcarbonos.
* IAVC:	Incremento Anual del Volumen Maderable con Corteza.
* kg:	Kilogramo.
* km:	Kilómetro.
* km ² :	Kilómetro cuadrado.
* l:	Litro.
* m:	Metro.
* Mt:	Millones de toneladas.
* m ³ :	Metro cúbico.
* N ₂ O:	Óxido nitroso
* O ₃ :	Ozono.
* PFCs:	Perfluorcarbonos.
* PIB:	Producto Interior Bruto.
* PVM:	Peso Vivo Mantenido.
* pta, pts:	Pesetas.
* sc:	Sin corteza
* SF ₆ :	Hexafluoruro de azufre
* SO ₂ :	Dióxido de azufre
* t, tm, T:	Tonelada.
* VAB:	Valor Añadido Bruto.
* VAN:	Valor Añadido Neto.
* VCC:	Volumen Maderable con Corteza
* VLE:	Volumen Leñoso.
* VSC:	Volumen Maderable sin Corteza.
* °C:	Grados centígrados.

ÍNDICE DE TABLAS y FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figuras

1	Estructura del cuerpo central de datos de la OCDE sobre medio ambiente	68
2	Esquema del modelo: fuerzas motrices-presión-estado-impacto-respuesta (FPEIR)	72

Tablas

Tabla nº	Capítulo 2. Indicadores y sistemas de indicadores ambientales. Conceptos y metodología	pág.
1	Desarrollo sostenible conservador y radical	80
Tabla nº	Capítulo 4. Marco natural	pág.
2	Superficies de Asturias y España clasificadas por zonas altimétricas	153
3	Reparto superficial de las clases de productividad potencial forestal (Asturias)	161
4	Especies vegetales amenazadas del Catálogo Regional (vulnerables y de interés especial)	177
5	Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada.	183-184

Tabla nº	Capítulo 5. Características socioeconómicas básicas	pág.
6	Variación de la población en Asturias y en España (1999-2000)	192
7	Evolución del número de habitantes en Asturias (1970 y 1980-2000)	193
8	Número de habitantes y densidad de los concejos asturianos más poblados	194
9	Población de derecho (Asturias y España) clasificada por grupos de edad	197
10	Evolución del empleo en Asturias (1980-2000)	199
11	Evolución de la población activa agraria y del número de cotizantes al REA en Asturias (1990-2000)	202
12	Principales macromagnitudes del sector agrario (1999-2000)	205
13	Ocupación en el sector secundario 1999-2000	206
14	Participación del sector secundario en el VAB (1978-1998)	207
15	Participación del sector terciario en el VAB (1978-1998)	209
Tabla nº	Capítulo 6. La evolución del bosque asturiano	pág.
16	Número de árboles existentes en Asturias (finales del siglo XVIII)	242
17	Clasificación de las superficies en Asturias (1862)	249
18	Extensión de los montes según la especie leñosa (Asturias, 1862)	250
19	Tipo de propiedad de los montes en Asturias (1862)	251
Tabla nº	Capítulo 7. Beneficios del bosque en Asturias	pág.
20	Sector madera	267
21	Sector papel	268
22	Cortas de madera en Asturias según especies (1997-2000)	269
23	Producción de madera según especies (2000)	271

24	Destino final de las cortas de madera en Asturias durante 2001	272
25	Cortas de leña en Asturias (1999 y 2000)	275
26	Valor y precio de la leña extraída en Asturias y en España (1995)	276
27	Aprovechamiento ganadero en prados y pastos (2001). Asturias y España	279
28	Piezas cobradas, peso y valor de ciervo y jabali (1998, 1999 y 2001). Asturias y España	280
29	Número de piezas cobradas de caza menor (1998, 1999 y 2001). Asturias y España	281
Tabla nº	Capítulo 8. Daños y agresiones en los bosques asturianos	pág.
30	Concejos con mayor superficie total afectada por incendios forestales en el año 2000	319
31	Evolución de los porcentajes de daños forestales (IDF)	332
32	Superficies dañadas por la erosión en Asturias y en España (en ha)	341
33	Número de permisos en las reservas regionales de caza (1993-1994/2001-2002)	350
Tabla nº	Capítulo 9. Indicadores de presión	pág.
34	Producción total de madera en Asturias (1975-2000)	384-385
35	Indicador de presión de producción total de madera (IPPM, IPPMi)	389
36	Volumen total de leña extraída en Asturias (1975-2000)	391
37	Indicadores IPPM e IPPL (1975-2000)	394
38	Incendios Forestales en Asturias. Cabida Afectada (1975-2000)	399-400
39	Evolución del Indicador de Presión de Incendios Forestales (IPIF, IPIFi)	405
40	Niveles de defoliación en las masas forestales asturianas	410
41	Indicadores IPDA e IPDAi	411

41	Indicadores de presión (IPPMi, IPPLi, IPIFi e IPDAi)	418
Tabla nº	Capítulo 10. Indicadores de estado	pág
43	Superficies por usos (1IFA)	427
44	Superficie por uso (2IFA)	428
45	Superficie forestal total (1IFA y 2IFA)	431
46	Superficie forestal arbolada (1IFA y 2IFA) -I-	432
47	Superficie forestal arbolada (1IFA y 2IFA) -II-	433
48	Superficie forestal total (1IFA, 2IFA, 3IFA e Indurot)	434
49	IESF, IESA e IESD	439
50	Superficies forestales clasificadas por especies dominantes	441
51	Indicador IESF _{cn} (1973-1988-1998-2000)	444
52	Existencias según el número de pies (menores y mayores)	447
53	Número de pies mayores, menores y total según especies	449
54	IENE _{cn}	454
55	IESF, IESF _{cn} , IENE e IENE _{cn}	456
Tabla nº	Capítulo 11. Indicadores de respuesta	pág.
56	Replantaciones realizadas en Asturias (1975-1987)	463
57	Replantaciones realizadas en Asturias (1990-1991)	464
58	Replantaciones realizadas en Asturias (1992-2001)	465
59	Actuaciones en materia de restauración hidrológica forestal de cuencas. Asturias	466
60	IRRF, IRRFi (1992-2001)	469
61	Emisiones de dióxido de carbono. Asturias (1995-2000)	473
62	Emisiones de CO ₂ según origen. Asturias (1995-2000)	474
63	Almacenamiento de carbono	476

64	Espacios naturales forestales bajo alguna forma jurídica de protección (a 31/12/2000)	483
65	IRSP	485
66	Número de visitantes a los parques nacionales	487

Anexos		pág.
Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora. Especies en Peligro de Extinción		647
Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora. Especies Sensibles a la Alteración del Hábitat		648-649
Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora. Especies Vulnerables		650
Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora. Especies de Interés Especial		651-652
Red Regional de Espacios Naturales Protegidos. Parque Nacional		658
Red Regional de Espacios Naturales Protegidos. Parque Natural		658-659
Red Regional de Espacios Naturales Protegidos. Reserva Natural (Integral o Parcial)		659-660
Red Regional de Espacios Naturales Protegidos. Paisaje Protegido		661
Red Regional de Espacios Naturales Protegidos. Monumento Natural		662-665
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)		666
Lugares de Importancia Comunitaria (LICs)		667-668
Programa MaB de la UNESCO (Reservas de la Biosfera)		669
Nuestros árboles (Especies arbóreas más significativas del bosque asturiano)		674-678

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En enero de 1999 presentábamos en esta Universidad (Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales - Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo) nuestro trabajo de investigación (Tesina) bajo el título: "Los Bosques de Asturias: ¿Explotación Regresiva o Desarrollo Forestal Sostenible?".

En la introducción de dicho trabajo, dirigido por el profesor David M. Rivas, señalábamos, entre otros aspectos, que la actual crisis económica y social de Asturias era un hecho cierto, con síntomas conocidos y profundamente debatida. Sin embargo, y por desgracia, considerábamos que el final de dicha crisis aún no se atisbaba de forma clara, a pesar de las múltiples y variadas medidas, y acciones desarrolladas hasta el momento.

Constatábamos, asimismo, que el sector forestal, en general, y los bosques asturianos, en particular, podían ser fuente de numerosos recursos y beneficios (ecológicos, económicos y sociales), siempre y cuando se considerara su uso de una manera integrada, sostenible y armónica.

Por último, éramos conscientes de la existencia de una opinión generalizada sobre la infrautilización de muchos de los recursos forestales de Asturias. No obstante, estimábamos que no sólo era una baja utilización estrictamente económica sino también y, sobre todo, ecológica: se hacía necesario recuperar muchas áreas profundamente degradadas, mantener y favorecer la existencia de ecosistemas forestales adecuados y adaptados a las condiciones naturales asturianas, contribuir con nuestros bosques, en la medida de lo posible, a evitar la profundización de

determinados problemas ecológicos locales y globales, conseguir que nuestros bosques mantuvieran, recuperaran e incrementaran su diversidad biológica, etc.

En este momento nos reafirmamos, en lo esencial, en todo lo anterior y, fruto de esta reafirmación, junto con otros factores y situaciones, es el presente trabajo de investigación.

Uno de los objetivos que pretendemos con el mismo es precisamente analizar la situación general de los bosques asturianos en el marco de esa necesaria y urgente mejora del desarrollo económico, ecológico y social de Asturias. Somos conscientes de la existencia de numerosas zonas en las que diferentes actividades forestales, de todo tipo, tienen que formar parte ineludible de las diversas estrategias de desarrollo general, local y rural que se planifiquen. Por tanto, creemos que conocer de la forma más amplia posible la evolución, situación general actual y perspectivas de los bosques asturianos puede y debe ser un buen punto de partida para la planificación de las estrategias, generales y locales, de desarrollo que se puedan implantar.

Para este análisis de situación de los bosques asturianos, plantearemos y nos valdremos de una herramienta relativamente novedosa y emergente (los *indicadores ambientales de evaluación* y, más en concreto, los *indicadores sobre bosques*) que inicialmente, y junto con otras herramientas (IBES, huella ecológica, etc.), puede ser capaz de permitirnos valorar si estamos en el camino deseado de lo que consideraremos "*desarrollo forestal sostenible*", o bien, puede indicarnos si continuamos en la senda, no deseable, de la explotación regresiva de los bosques o de la simple gestión forestal. En realidad, los descriptores ambientales nos permitirán una valoración aproximativa (de los avances o retrocesos), pues habría que completar el modelo con otros indicadores de tipo económico y social. Es decir, propondremos y analizaremos algunos descriptores y criterios que nos indiquen, de la forma más

fiable y ajustada posible, si los bosques de Asturias y sus habitantes empiezan a tomar, con relación al componente o elemento ambiental, la senda del necesario y deseable desarrollo forestal sostenible.

Al mismo tiempo, estudiaremos las deficiencias y limitaciones más significativas y relevantes que existen en los propios indicadores ambientales principales de desarrollo forestal sostenible y, sobre todo, en su aplicación.

Por último, pretendemos ofrecer una información clara y ajustada a la ciudadanía en general con relación a la situación de los bosques y plantaciones forestales asturianos. A escala mundial, tanto la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (principio 10) como el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (artículo 119. tercero) confirman la necesidad de garantizar el acceso de los ciudadanos a la información ambiental. En el plano europeo son numerosos los convenios y directivas que reconocen de forma explícita el derecho de información en materia ambiental; incluso la reciente Ley de Montes, de 21 de noviembre de 2003, constata la importancia de facilitar el acceso de los ciudadanos a la información forestal (dedicando a ello el Capítulo I del Título III, denominado precisamente: "Gestión forestal sostenible").

El esquema fundamental de la investigación lo hemos dividido en tres partes con entidad propia, pero íntimamente relacionadas entre sí. Dentro de cada una de ellas hemos establecido una serie de capítulos con la finalidad de conseguir una mejor estructura y orden en la investigación. Además, hemos completado el trabajo con las conclusiones pertinentes, las referencias bibliográficas correspondientes y con una serie de anexos.

La primera parte, "Marco conceptual y metodológico", comprende tres capítulos claramente diferenciados.

En el capítulo 1, "Del crecimiento al desarrollo forestal sostenible", realizamos una revisión y puesta al día de una serie de conceptos estrechamente ligados con nuestra investigación: *crecimiento, desarrollo, desarrollo sostenible, gestión forestal* y el que hemos denominado, "*desarrollo forestal sostenible*". Este último concepto es asimilable, en cierta medida, al más usual en la literatura actual de *gestión (ordenación o manejo) forestal sostenible*.

En el capítulo 2, "Indicadores y sistemas de indicadores ambientales. Conceptos y metodología", efectuamos, asimismo, una aproximación a los conceptos de *indicador ambiental* y de *sistemas de indicadores ambientales*, resaltando las características y elementos más relevantes de ambos. Por último, señalamos el concepto, clave en nuestro trabajo, de *indicador de desarrollo forestal sostenible*. Junto a la parte conceptual, exponemos y justificamos la elección del método a seguir en la propuesta de los distintos indicadores de desarrollo forestal sostenible para los bosques asturianos. El marco metodológico seguido es el denominado "marco causal", el cual nos permitirá estructurar los diferentes descriptores que propongamos en *indicadores de presión, estado y respuesta (modelo PER)*.

En el capítulo 3, "Estudios y aplicaciones sobre los indicadores de desarrollo forestal sostenible", señalamos algunas de las experiencias existentes, sobre todo en el plano internacional, que consideramos más significativas y relevantes acerca de los diferentes sistemas de indicadores ambientales (con especial referencia a los indicadores de sustentabilidad forestal). Pensamos que todas las experiencias, desde la que se podría considerar pionera de la OCDE, hasta la más reciente de alguna comunidad autónoma o de entidades locales menores, son notables en el

sentido de tratarse de propuestas y estudios abordados desde diferentes posiciones y puntos de vista en un campo de investigación muy joven todavía. Sin embargo, comprobaremos que las aplicaciones prácticas sobre indicadores, realmente, escasean.

En la segunda parte de nuestra investigación hacemos referencia a la zona objeto de estudio: "Asturias y sus bosques". Este bloque temático abarca cinco capítulos y supone una descripción general y rigurosa de la situación, y de la diferente problemática existente en los bosques asturianos.

En el capítulo 4, "Marco natural", describimos el marco geográfico y biogeográfico en que nos vamos a mover a lo largo de nuestro trabajo. Es decir, situamos geográficamente la zona objeto de estudio describiendo los aspectos naturales más significativos: clima, suelo, sustrato geológico, situación, altimetría, etc. Esto se completa con un análisis biogeográfico, muy general, sobre la vegetación y la fauna (dos de los habitantes más relevantes de los bosques). Consideramos que ambos (marco geográfico y biogeográfico) son aspectos imprescindibles que hay que tener muy presentes a la hora de analizar, planificar, gestionar y hacer propuestas para los bosques asturianos.

En el capítulo 5, "Características socioeconómicas básicas", realizamos una breve descripción sobre la evolución y situación actual de la población asturiana señalando, al mismo tiempo, las características básicas en cada uno de los tres sectores de actividad económica: primario, secundario y terciario. Asimismo, exponemos las variables más significativas que reflejan la que hemos considerado difícil actual situación económica y social de Asturias, y los estudios recientes más notables acerca de dicha situación.

En el capítulo 6, "La evolución del bosque asturiano", efectuamos un recorrido histórico sobre el camino seguido por los bosques asturianos desde el Paleolítico hasta la actualidad (pasando por momentos históricos forestales claves, como las necesidades madereras de la Marina, los diferentes procesos desamortizadores, las políticas repobladoras, etc.). A través de este recorrido se comprueba cuál y cómo ha sido la incidencia e influencia humanas sobre los bosques: aprovechamientos, repoblaciones, incendios, etc. Precisamente a esa influencia humana pensamos que se debe, en gran medida, la situación actual de nuestros montes. El capítulo lo hemos clasificado en cuatro grandes apartados: Prehistoria y Edad Antigua (Paleolítico, Neolítico, Edad de los Metales, Pobladores Celtas y Cultura Castreña e Imperio Romano), Edad Media, Edad Moderna (a partir del Descubrimiento de América y siglo XVIII) y Edad Contemporánea (siglos XIX y XX).

En el capítulo 7, "Beneficios del bosque en Asturias", señalamos y analizamos las utilidades y beneficios, reales y potenciales, de todo tipo que son capaces de generar y aportar los bosques asturianos. Para ello estructuramos el capítulo en tres grandes apartados en los que se engloban la mayor parte de beneficios existentes y posibles: económicos (madera, productos forestales no maderables, etc.), socioculturales (recreativos, de ocio, educativos, deportivos, etc.) y ecológicos (sobre el clima, el suelo, el régimen hidrológico, el medio atmosférico, como sustento de vida, etc.).

El capítulo 8, "Daños y agresiones en los bosques asturianos", recoge los peligros y las agresiones más relevantes que acechan al monte (incendios, lluvias ácidas, enfermedades y plagas, erosión, etc.). Veremos que la mayor parte de ellos, desafortunada y lamentablemente, tiene a los hombres como protagonista principal (directa o indirectamente).

La parte tercera, "Indicadores ambientales principales de sustentabilidad forestal. Asturias (1975-2000)", comprende tres capítulos. En cada uno de ellos propondremos los indicadores que hemos considerado más relevantes, realizando una aproximación conceptual a los mismos, describiendo sus características y efectuando un acercamiento a su obtención, aplicación práctica e interpretación.

De acuerdo con el marco metodológico adoptado, en el capítulo 9 ("Indicadores de presión") enumeramos y estudiamos los principales descriptores de presión o impacto sobre las diferentes masas forestales: extracción total de madera, superficies forestales incendiadas y daños producidos en los bosques y plantaciones forestales asturianos.

En el capítulo 10 ("Indicadores de estado") establecemos los diferentes descriptores de situación o estado (cualitativo y cuantitativo) de las masas forestales: superficie arbolada, con una serie importante de variantes y matizaciones, y existencias.

En el capítulo 11 ("Indicadores de respuesta") determinamos los indicadores más notables que nos describen la reacción o respuesta frente a la presión y el estado de las masas forestales asturianas: repoblaciones, captación del carbono atmosférico por los bosques y plantaciones forestales, y superficie forestal protegida.

Para finalizar, y teniendo en cuenta todo lo estudiado en los distintos capítulos que componen el trabajo, trataremos de concretar a través de una serie de conclusiones la significación, o no, que pueden tener los indicadores ambientales propuestos sobre los bosques en Asturias, como herramienta que nos pueda permitir comprobar si estamos en el camino de lo que consideramos desarrollo forestal sostenible. En definitiva, concretaremos a través de los diferentes descriptores que

propondremos si ha existido durante el período de referencia considerado (1975-2000) una correcta gestión forestal y si a ésta se le puede aplicar el calificativo de sostenible.

Concluiremos el estudio señalando las referencias bibliográficas en las cuales nos hemos basado para su realización y en una serie de anexos. Los que hemos estimado convenientes son: I. "Normativa forestal y del medio natural", II. "Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora", III. "Espacios Naturales Protegidos en Asturias" y IV. "Nuestros árboles (especies arbóreas más significativas del bosque asturiano)". Con ellos nos planteamos, en cierta medida, completar los objetivos principales del estudio o alguno de sus aspectos parciales.

Con nuestro trabajo de investigación pretendemos, en definitiva, utilizar una herramienta (con determinadas limitaciones y deficiencias) que nos permita, con su aplicación práctica posterior, mostrar cuál es la situación de los bosques asturianos a quienes toman las últimas decisiones en temas forestales. Pero también, y sobre todo, que sirva a la ciudadanía en general para conocer, de la forma más ajustada posible, cuál es la situación y la evolución de uno de los bienes más preciados que tenemos en usufructo: nuestros bosques.

Queremos finalizar esta introducción señalando que, si bien el trabajo se basa en nuestro conocimiento de los distintos bosques asturianos (y, a efectos comparativos, de los de otras CC AA y países), en la aplicación de la metodología adoptada y en las referencias bibliográficas que hemos mencionado, también se basa, sobre todo, en la existencia de unas raíces personales muy profundas con ese país y ese pueblo que, a pesar de los años y de la distancia, perduran y perdurarán para siempre. Creemos que

el haber crecido arropado por las hayas, carbayos, castaños y otros muchos habitantes más (unos naturales y otros sobrenaturales) de los bosques del Concejo de Lena, bajo la atenta mirada de los dioses de *la Penubia*, es el mejor punto de partida y la mejor motivación para la realización de este trabajo de investigación.

Parte I

MARCO CONCEPTUAL

Y

METODOLÓGICO

Parte I

MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

Esta primera parte del estudio, "Marco conceptual y metodológico", la hemos estructurado en tres capítulos:

1. Del crecimiento al desarrollo forestal sostenible.
2. Indicadores y sistemas de indicadores ambientales. Conceptos y metodología.
3. Estudios y aplicaciones sobre indicadores de desarrollo forestal sostenible.

En el primero de ellos ("Del crecimiento al desarrollo forestal sostenible"), comenzaremos delimitando, desarrollando y poniendo al día algunos de los conceptos que consideramos más relevantes para el conjunto de nuestra investigación. En concreto, haremos referencia a las nociones de: *crecimiento*, *desarrollo*, *desarrollo sostenible*, *gestión forestal* y *desarrollo forestal sostenible*.

Establecer los conceptos anteriores puede no plantear, en principio, excesivos problemas. No obstante, sabemos que su interpretación, desarrollo posterior y puesta en práctica sí genera, en numerosas ocasiones, debates, equívocos, dificultades y controversias. Somos conscientes, de que pueden ser muy diferentes los puntos de partida y las concepciones previas, las posiciones ideológicas, etc., como para que alguno de los anteriores conceptos conduzca a desarrollos teóricos y, como consecuencia, a actuaciones prácticas y operativas muy diferentes.

Por ejemplo, el concepto de *desarrollo sostenible*, el cual despunta como tal a mediados de la década de los ochenta, ha tenido una muy amplia multiplicidad de interpretaciones acerca, sobre todo, de la idea de *sustentabilidad*. Ya en el año 1989, J. Pezzey, en su obra *Economic Analysis of Sustainable Development* (citado por FAUCHEAUX, S. y NOËL, J. F., 1992: 124) había referenciado más de una veintena de definiciones sobre el concepto de sustentabilidad en la bibliografía económica. En la actualidad, se estima que las definiciones existentes en la bibliografía especializada sobre el término desarrollo sostenible superan ya las trescientas (FERNÁNDEZ LATORRE, F., 2003).

Consideramos que precisamente en el ámbito forestal la idea de sustentabilidad (generalmente admitida por todos los colectivos) puede generar interpretaciones y, por consiguiente, aplicaciones prácticas diferentes. ¿Entra, por ejemplo, dentro de la idea de sustentabilidad la plantación de algunas especies de eucaliptos sustituyendo masas forestales autóctonas de robles, castaños, o de determinadas especies arbustivas? Sabemos que diferentes colectivos implicados (por ejemplo, madereros, organizaciones ecologistas o la propia administración forestal) partidarios todos, en principio, de la gestión forestal sostenible, contestarian, y lo hacen, de forma distinta e, incluso, contradictoria. De aquí deriva la importancia de establecer un marco conceptual lo más ajustado y nítido posible.

En el segundo capítulo ("Indicadores y sistemas de indicadores ambientales. Conceptos y metodología") revisaremos una serie de nociones importantes para nuestro estudio como son las de *indicador ambiental*, *sistema de indicadores ambientales* o *indicador de desarrollo forestal sostenible*. También estudiaremos las características propias más relevantes que son inherentes a un sistema general de indicadores ambientales (estructura, intereses sociales originarios, objetivos, organización, etc.) y los diferentes marcos de análisis de un determinado sistema de indicadores. Optaremos en nuestro caso, y a pesar de sus limitaciones, por el *marco metodológico causal*

(temático-causal) para la posterior propuesta y aproximación a la obtención y aplicación práctica de los indicadores sobre el desarrollo forestal sostenible en Asturias. Todo ello, lo realizaremos a la luz de las diferentes experiencias existentes sobre indicadores y, también, del análisis pormenorizado de la zona objeto de estudio. Este análisis es del que nos ocuparemos, precisamente, en la parte II de nuestro trabajo (Asturias y sus bosques, pp. 141 y ss.).

Esta primera parte finaliza con el capítulo tercero (“Estudios y aplicaciones sobre los indicadores de desarrollo forestal sostenible”). En él constataremos que la elaboración, diseño, desarrollo, obtención, etc., de los sistemas de indicadores de sustentabilidad forestal tiene actualmente una numerosa literatura (aunque una escasa experiencia práctica) a pesar de su relativa reciente conceptualización y desarrollo. En este sentido, expondremos algunos de los estudios más significativos en el plano internacional (experiencias conjuntas como las de la OCDE, Naciones Unidas, Unión Europea, etc., o experiencias propias de determinados países, pioneros o con similares características a las nuestras, como Holanda, Suecia, Canadá, Portugal, Francia, etc.). Asimismo, expondremos distintos trabajos y estudios llevados a cabo en España (el denominado “Sistema Español de Indicadores Ambientales”, los indicadores relacionados con los bosques que aparecen recogidos en la llamada “Estrategia de Desarrollo Sostenible del Principado de Asturias”, etc.).

Capítulo 1

DEL CRECIMIENTO AL DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE

Capítulo 1

DEL CRECIMIENTO AL DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE

En este capítulo abordaremos las nociones básicas que consideramos más relevantes para el conjunto de nuestro trabajo de investigación. La importancia de las mismas queda fuera de toda duda en el sentido, entre otros, de que el norte de nuestro estudio estará presidido, en gran medida, por los conceptos de *desarrollo sostenible*, en general, y de *desarrollo forestal sostenible*, en particular.

En concreto, revisaremos sucesivamente las nociones de: *crecimiento*, *desarrollo*, *desarrollo sostenible*, *gestión forestal* y *desarrollo forestal sostenible*.

1.1. Crecimiento y Desarrollo

La idea de crecer hace referencia, de forma general, al aumento de tamaño debido a la: "(...) asimilación o al acrecentamiento de materiales" (GOODLAND, R. *et al.*, -eds.- 1997; 16).

Podemos decir, por tanto, que la idea de crecimiento está asociada, en principio, a determinados incrementos cuantitativos. Con base a este planteamiento, está claro

que el crecimiento no camina ni obligatoria ni necesariamente, de forma simultánea, con determinadas mejoras e incrementos cualitativos.

En la misma dirección, TAMAMES, R. y GALLEGO, S. (2002; 132) señalan, al respecto, que el crecimiento en Economía está relacionado con el aumento de una variable, especialmente con el PIB, "(...) cuyo ritmo puede dar una idea de la expansión de una economía determinada, pero no de su calidad y sus consecuencias para el bienestar, que sí son objeto de atención, en cambio, por quienes se preocupan del verdadero *desarrollo* con calidad de vida".

Con otras palabras, COSTANZA, R., CUMBERLAND, J. *et al.* (1999; 113) consideran que "Es mejor referirse al crecimiento de la producción como crecimiento, y al incremento en la eficacia como desarrollo". Se basan, simplemente, en la distinción explícita que de ambas definiciones (crecimiento y desarrollo) aparece en el diccionario *American Heritage Dictionary of the English Language*.

Por consiguiente, entendemos por desarrollo lo señalado con anterioridad y, además, consideramos que desarrollar o desarrollarse "(...) significa llevar a cabo un despliegue de potencialidades, la actualización o realización de éstas, acceder a un estado más pleno, grande o mejor: lo que crece se hace mayor cuantitativamente; lo que se desarrolla se convierte en algo cualitativamente mejor o, al menos, diferente" (GOODLAND, R. *et al.* -eds.- 1997; 16).

Es decir, consideramos en sentido estricto que el desarrollo es un proceso concreto en el cual de forma progresiva se van adquiriendo determinadas capacidades (FOLCH, R. 1999; 97). Es, en definitiva, la mejora cualitativa y no el incremento cuantitativo uno de los puntos de delimitación entre el *crecimiento* y el *desarrollo*.

Por otra parte, algunos historiadores de la economía estiman que los términos crecimiento y desarrollo están, en principio, carentes de valor: ambos pueden medir y describir sin estar referidos a determinadas normas éticas. En estos casos, es decir, cuando entran en juego consideraciones morales, aparece, según ellos, un nuevo término: *progreso económico* (CAMERON, R., 2001; 32-36).

Estimamos, sin embargo, que el concepto de progreso tiene unas connotaciones más genéricas. SACHS, W. (2002; 63) contempla, incluso, la noción de desarrollo sostenible como la expresión con que se debe denominar, en estos momentos, el progreso.

La larga polémica existente sobre crecimiento, desarrollo, sus límites, etc. (TAMAMES, R., 1995), se centra además, en estos momentos, en la delimitación del concepto, de sus elementos y, consecuentemente, de las diferentes interpretaciones sobre el desarrollo sostenible. Consideramos que esta categoría conceptual está sustituyendo (es necesario que lo haga) de forma progresiva a las anteriores (crecimiento, desarrollo...).

1.2. Desarrollo Sostenible: un nuevo paradigma

1.2.1. El camino hacia el Informe Brundtland

Estamos de acuerdo con los autores que constatan que si bien la expresión desarrollo sostenible es de reciente cuño, lo que podríamos denominar la inquietud sobre lo que supone tiene antecedentes mucho más remotos. Por ejemplo, DOUGLAS MUSCHETT, F. (1998; 19-20), de acuerdo con la obra de V. G. Carter y T. Dale,

Topsoil and Civilization, presenta una serie de ejemplos reveladores, cada uno de ellos con características diferentes, en determinados asentamientos humanos del norte de África: Cartago y Egipto. Señalan, además, la evolución temporal de otros casos en diferentes continentes y países (se muestran como ejemplos, en este sentido y en el citado estudio, a España, Irlanda y Suiza).

A lo largo de nuestro trabajo, sobre todo cuando estudiemos la evolución del bosque asturiano, señalaremos algunos casos significativos acerca de la inquietud histórica existente sobre lo que hoy consideramos desarrollo sostenible y, más en concreto, desarrollo forestal sostenible. Por ejemplo, la concepción que con relación a los montes mantenía el Superintendente de Fábricas, Montes y Plantíos de las Cuatro Villas de la Costa de Asturias, Toribio Pérez Bustamante, en el siglo XVII. También, en el siglo XVI, en la obra cumbre de Gabriel Alonso de Herrera, *Agricultura General* (1513), se aprecian algunos elementos intuitivos relacionados con la actual conceptualización del desarrollo forestal sostenible (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2003a, 2003b).

Sin embargo, se constatará que a lo largo del tiempo son, precisamente, los ejemplos y situaciones sobre lo que podríamos denominar “desarrollo no sostenible” o, en nuestro caso, “desarrollo forestal no sostenible” los que más abundan (desde la perspectiva conceptual actual).

Con relación a los bosques, desde los primeros pobladores, podemos expresar y resumir el tipo de “desarrollo forestal” seguido con palabras de GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V. M. (1999; 429): “Se ha talado para hacer combustible, roturado para poner cultivos, quemado para expulsar enemigos, han puesto sus ganados a pastar en él sin preocuparse por su regeneración, lo han usado para hacer barcos, lo han desamortizado, ha sido moneda de cambio para pagar

tributos e impuestos (...)"

Son numerosos, a escala mundial, los antecedentes próximos al denominado "Informe Brundtland" en los que existe una aproximación a la idea del desarrollo sostenible (o, al menos, en los que se plantean alguno de los elementos más relevantes del mismo). Señalamos, a continuación, los que consideramos acontecimientos más sobresalientes en los que se hacen referencias, directas o indirectas, a la sustentabilidad, en general, y a la sustentabilidad de los bosques, en particular:

a) Conferencia Internacional sobre la Utilización Racional y la Conservación de los Recursos de la Biosfera ("Conferencia de la Biosfera" celebrada en París en septiembre de 1968). Dicha conferencia fue organizada por la UNESCO con participación de una serie relevante de organizaciones: ONU, FAO, OMS y UICN. A partir de ella, se crea, por ejemplo, el denominado "Programa Hombre y Biosfera, MaB" (homologador de los títulos de "Reservas de la Biosfera" en las que se pretende compatibilizar el necesario desarrollo económico con la imprescindible conservación de la naturaleza).

b) Informe del Secretario General de la ONU, U Thant, sobre "El Hombre y el Medio Ambiente" (mayo de 1969). Este informe se elabora como consecuencia de algunas agresiones importantes que se producen en aquella época en el medio y es, asimismo, el origen más claro de la Conferencia de Estocolmo.

c) Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Conferencia de Estocolmo celebrada en junio de 1972). Es ésta una conferencia importante, que coincide prácticamente en el tiempo con el informe al Club de Roma sobre los límites al crecimiento. Su transcendencia se manifiesta en la aprobación de la Declaración de Estocolmo y del Plan de Acción, la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la designación, el día 5 de junio, como

Día Mundial del Medio Ambiente. Es en esta conferencia, no exenta de discrepancias entre países ricos y pobres, donde Indira Ghandi afirma que “la pobreza es la peor forma de contaminación”. También en Estocolmo se habla ya de la relevancia de los bosques, de la importancia de vigilar su estado y de las políticas forestales aplicadas, y de la necesidad de que la planificación forestal tenga en cuenta la multiplicidad de beneficios que ofrecen los bosques.

TAMAMES, R. (2003a) estima que esta conferencia es la primera fase (“de alerta”) en el camino, todavía inconcluso, seguido hacia el “nuevo ecoparadigma de la sociedad”. Los otros momentos relevantes que considera son: el Informe Global 2000, editado en 1980 por la Agencia de Protección Ambiental de EE UU (“diagnóstico”), la propia teoría del desarrollo sostenible, acuñación a través del Informe Brundtland (“hallazgo del método”) y, por fin, la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 (“impulso para la acción”).

d) Estrategia Mundial para la Conservación: la conservación de los recursos vivos para lograr un desarrollo sostenido (WCS, celebrada en Madrid en marzo de 1980). El documento, presentado por la UICN, contó con la colaboración, en diferentes planos, del PNUMA, WWF, FAO y la UNESCO. Entre otros aspectos se señala, con relación al concepto de “sostenido”: “ (...) Ofrece unas mejoras reales para la calidad de vida humana y al mismo tiempo conserva la vitalidad y diversidad de la Tierra. La meta es un desarrollo que sea sostenible. Hoy puede parecer visionario pero es alcanzable. Para un número cada vez mayor de personas también se presenta como la única opción razonable” (citado por BUENDÍA, J., 2003; 9). No obstante, el término pasa prácticamente desapercibido hasta que vuelve a ser rescatado por el Informe Brundtland.

e) Informe sobre la Evaluación de los Recursos en los Bosques Tropicales (Italia,

1980). Este informe fue realizado por la FAO y el PNUMA. Además de la importancia de la propia evaluación de los bosques tropicales, a partir de dicho informe surgen dos relevantes iniciativas posteriores:

- * Constitución de la Organización Internacional de Maderas Tropicales en 1983 (a la que haremos referencia en el capítulo 3, pp. 113-114), como organismo de encuentro entre países productores y consumidores de maderas tropicales.
- * Establecimiento, en 1985, del denominado Plan de Acción Forestal en los Trópicos. Dicho plan surge de la mano de la FAO, PNUD, Banco Mundial y WRI.

Con posterioridad al informe de 1980 surgen, muy distanciados en el tiempo, otros dos relevantes estudios realizados por la FAO: el denominado “Informe de los Recursos Forestales 1990: Síntesis Global” (publicado en 1995) y la “Evaluación de los Recursos Forestales 2000” (FAO, 2002).

Desde 1997 la FAO lleva a cabo asimismo importantes informes periódicos sobre la situación de los bosques del mundo (FAO, 1997, 1999, 2001 y 2003).

f) Carta Mundial de la Naturaleza. Dicha carta fue aprobada en la 48ª sesión plenaria, de 28 de octubre de 1982. En ella se establecen cinco principios generales y dos apartados relativos a funciones y a la aplicación de dichos principios. Con relación al desarrollo sostenible se recoge: “ (...) la importancia suprema de la protección de los sistemas naturales, del mantenimiento del equilibrio y la calidad de la naturaleza y de la conservación de los recursos naturales, en beneficio de las generaciones presentes y futuras”. Además, la Asamblea General está persuadida de: “(...) que el hombre debe adquirir los conocimientos necesarios a fin de mantener y

desarrollar su aptitud para utilizar los recursos naturales en forma tal que se preserven las especies y los ecosistemas en beneficio de las generaciones presentes y futuras" (NACIONES UNIDAS, 1982).

Una vez expuestos los antecedentes más próximos al informe Brundtland señalamos cómo, el tantas veces referenciado y estudiado informe recoge el concepto de desarrollo sostenible en su capítulo segundo: "(...) es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (CMMAD, 1988; 67). En un sentido más amplio sobre el desarrollo sostenible dicho informe señala también, entre otros aspectos, que "(...) la estrategia para el desarrollo sostenible tiende a promover las relaciones armoniosas entre los seres humanos entre sí y entre la humanidad y la naturaleza" (*op. cit.* 91). El desarrollo sostenible nos muestra, por tanto, al menos dos tipos fundamentales de interrelaciones: la del hombre con la naturaleza, y la equidad social y la armonía intrageneracional e intergeneracional. Asimismo, nos plantea una serie relevante de complejos aspectos conceptuales y metodológicos (preferencias de las generaciones futuras, necesidades a satisfacer, etc.).

1.2.2. Situación actual: ambigüedad y dificultades

En la actualidad es muy numerosa la bibliografía existente sobre las diferentes vertientes, aspectos o elementos (social, ecológico y económico) que se pueden considerar acerca de la idea de sustentabilidad. Desde las, en cierto sentido, pioneras y ampliamente referenciadas de COSTANZA R. *et al.* (1991) o MUNASHINGUE, M. (1993), hasta otras que consideramos más próximas, y que señalamos a continuación:

El profesor MOREY, M. (1997) estudia el aspecto referido al ambiente físico natural, es decir, la vertiente ecológica. Analiza la relación del hombre con la naturaleza haciendo, entre otras consideraciones, una síntesis de algunos de los principales problemas de la gestión sostenible: la deforestación (sequía, erosión y desertización), la desaparición o degradación de los ecosistemas más frágiles y la disminución de la diversidad biológica. Otros puntos de vista sobre la perspectiva ecológica acerca del desarrollo sostenible son estudiados también por LEE CAMPBELL, C. y HECK, W. W. (1998; 65-87).

Hay autores que consideran imposible definir el concepto de desarrollo sostenible sin hablar previamente de la importancia de la ética y la cultura. Estiman que la dimensión ética sobre el desarrollo sostenible tiene dos planos: la relación entre todas las personas (los habitantes del propio país y los de todo el planeta) y la relación con la tierra, la flora y la fauna. DOUGLAS MUSCHETT, F. (1998; 27), se hace eco de sus ideas: "Dejando a un lado la importancia y el papel que desempeñan la tecnología, la economía y las estrategias para una mejor gestión, son muchos los estudiosos que se sienten convencidos de que un cambio social radical será la única forma de llegar al desarrollo sostenible"

Por otra parte, la relación socioeconómica es estudiada por algunos autores como RIVAS, D. M. (1997a) quien señala, en alguno de sus primeros análisis sobre la sustentabilidad, una serie de condiciones de viabilidad hacia el desarrollo sostenible; entre otras: el progreso científico, la tecnología socializada y las nuevas estructuras en la toma de decisiones.

De forma particular, y en relación al concepto de desarrollo sostenible, la equidad social, a la cual hacíamos referencia con anterioridad, se recoge, por ejemplo, en el estudio realizado durante 1994 y 1995 por BUI TEKAMP, M. *et al.* (1995) en donde,

entre otras consideraciones, se analiza el espacio ambiental y la sustentabilidad en el consumo de recursos en Europa. Con posterioridad, se han desarrollado otros dos estudios en la misma dirección, el último de ellos todavía inconcluso, acerca de dichos aspectos (LUUKKANEN, J. *et al.*, 1998).

El profesor JIMÉNEZ HERRERO, L. M. (1999; 26-28) concretiza y sintetiza el concepto de sustentabilidad identificando cuatro funciones o dimensiones de la misma:

1. La bio-ecológica, como sustento básico de la vida y de las diferentes actividades humanas.
2. La técnico-económica, con un marcado carácter productivo.
3. La sociocultural, como fundamento organizativo de los diferentes agentes sociales e institucionales.
4. La ética, que impregna a las anteriores y establece, asimismo, un nuevo esquema de valores ante la naturaleza.

A partir de las cuatro funciones establece una ecuación, en forma vectorial, para expresar la sostenibilidad total (ST) como vector resultante de los vectores correspondientes a la sostenibilidad bio-ecológica (Sb-ecol.), a la sostenibilidad técnico-económica (St-econ.) y a la sostenibilidad sociocultural (Ss-cul.). La expresión que indica la sostenibilidad total sería, por tanto:

$$ST = Sb-ecol. + St-econ. + Ss-cul. \text{ (vector)}$$

En dicha función estima que cada uno de los vectores de sustentabilidad se relaciona con una función compleja de varias variables que de forma esquemática expresa de la siguiente forma:

$Sb\text{-}ecol. = f(\text{conservación riqueza natural, integridad de los ecosistemas, resiliencia y adaptabilidad, capacidad de carga de los ecosistemas}).$

$St\text{-}econ. = f(\text{desarrollo económico y bienestar, ahorro genuino -compensación, depreciación y degradación ambiental-, optimización y eficiencia económica, valoración y contabilización del ambiente y sus recursos}).$

$Ss\text{-}cul. = f(\text{cohesión social e identidad cultural, equidad y justicia social, formación de capital humano y social, organización social y estructuración institucional}).$

Por otra parte, el importante aspecto relacionado con la necesidad de conciliar, acercar e integrar ecología y economía se refleja también, de forma nítida, en el ya referenciado informe Brundtland y en otros notables estudios posteriores (*inter alia* COSTANZA, R., CUMBERLAND, J. *et al.*, 1999; 21-83).

Recordemos que en determinados procesos y actividades económicos (producción, consumo, etc.) es donde está el origen, evitable por otra parte, de muchos de los deterioros ambientales que existen actualmente. Esto, no sólo ocurre en el caso concreto de Asturias, sino que dichos procesos productivos y deterioros ocasionados por los mismos, manifestados como agresiones al medio, tienen un carácter prácticamente general en el espacio y en el tiempo. En el informe Brundtland se señala que ambos conceptos (economía y ecología) no son necesariamente antagónicos, pero también se indica que la compatibilidad entre los objetivos o beneficios económicos y ecológicos no tiene lugar cuando: "(...) se trata de conseguir

ganancias individuales o colectivas, y se otorga escasa consideración a sus consecuencias sobre los demás, con una fe ciega en la habilidad de la ciencia para encontrar soluciones, e ignorancia de las consecuencias a largo plazo de las decisiones adoptadas en el momento. La rigidez de las instituciones se añade a esta miopía" (CMMAD, 1988: 88-89). Todo esto, por desgracia, sucede muy a menudo y a muy diferentes escalas.

Pensamos que el desarrollo sostenible tiene que consistir, entre otros aspectos, en una adaptación constante de las decisiones económicas a los límites y restricciones que imponen las necesidades o requerimientos ecológicos. Es decir, creemos que hay que tender de forma general hacia un tipo de desarrollo, en todos los sentidos, que esté fuertemente condicionado por los límites ecológicos y por las necesidades sociales. La economía ha de ser, en cierto sentido, un mero instrumento.

FAUCHEAUX, S. y NOËL, J. F. (1992; 133) señalan que "(...) un desarrollo sostenible es un desarrollo en el que coevolucionan sistema económico y biosfera de manera que la producción que surge del primero asegura la reproducción de la totalidad de sus factores". Se trataría entonces, en este caso, de abogar por un determinado modelo de desarrollo que, de forma unitaria y simultánea, garantizara el equilibrio entre economía y ecología (es decir, que garantizara una integración de conceptos económicos y ecológicos).

Otros autores estudiados (a través de los cuales también se pueden apreciar algunas de las características y elementos más relevantes sobre el desarrollo sostenible) consideran que dicho tipo de desarrollo supone: "(...) un nuevo enfoque ético de la relación dialéctica entre la sociedad y el medio ambiente, con un sentido de *perdurabilidad* a largo plazo y de *responsabilidad* de la generación actual consigo misma y con las generaciones venideras" (JIMÉNEZ HERRERO, L. M., 2000; 21).

O bien: "El desarrollo anentrópico sostenible supone un cambio de mentalidad y de objetivos socioecológicos muy considerable, con la consiguiente rejerarquización de los valores al uso" (...) "El desarrollo sostenible pretende hacer indefinidamente posible la actividad económica real" (FOLCH, R., 1999; 99-100).

En su *Diccionario de Economía y Finanzas*, TAMAMES, R. y GALLEGO, S. (2002; 152) consideran, con respecto al desarrollo sostenible, que "(...) el crecimiento a largo plazo sólo puede garantizarse en asociación con la Naturaleza, previniendo los impactos ambientales, y consiguiendo neutralizar las agresiones al medio; todo ello, en un proceso de redistribución de riqueza y renta, y de erradicación de la pobreza".

Con todo lo expuesto hasta ahora en este apartado, hemos pretendido extraer las características y elementos más significativos sobre el concepto de desarrollo sostenible. Sabemos, no obstante, que a partir de las múltiples definiciones, aproximaciones y características del desarrollo sostenible se pueden apreciar y aparecen, inevitablemente, diferentes enfoques ideológicos. Las interpretaciones acerca del desarrollo sostenible son, en este sentido, múltiples. Éstas tendrían dos extremos netamente diferenciados: "En un extremo, con una visión *eco-céntrica* y conservacionista aparece el concepto de desarrollo sostenible fuerte y muy fuerte. En el extremo opuesto se posiciona el desarrollo sostenible débil y muy débil, con una visión *tecnocéntrica* y optimista" (JIMÉNEZ HERRERO, L. M., 1999; 25). Siendo, en este caso, el concepto económico de capital total el centro de referencia entre el desarrollo sostenible "fuerte" y "débil". Sobre este aspecto estableceremos, con posterioridad, las diferencias que la denominada "sociología del medio ambiente" considera que existen entre desarrollo sostenible "conservador" y "radical" (pp. 80-81).

Creemos que a pesar de las divergencias manifestadas entre los diferentes planteamientos, tiene que existir, no obstante, una serie de puntos comunes de partida en materia de desarrollo sostenible. Siguiendo a WARREN, J. L. (1998; 162-163) señalamos a continuación algunos de los puntos de confluencia, o comunes, que consideramos deben de existir, como mínimo, entre los distintos planteamientos acerca del desarrollo sostenible:

- a) La vinculación inexorable entre economía y medio ambiente.
- b) La necesidad de partir de una propuesta a largo plazo (teniendo en cuenta el componente del equilibrio intergeneracional).
- c) La relevancia, tanto espacial como temporal, de las diferentes actividades humanas.
- d) La necesidad de aplicar métodos interdisciplinarios para abordar los diferentes problemas.
- e) La incardinación del desarrollo sostenible dentro de un conjunto dinámico y variable de sistemas estrechamente relacionados (los ecosistemas y los sistemas económicos y sociales).
- f) El encuadre de las iniciativas humanas dentro de la mayor comprensión posible del funcionamiento del planeta y de cómo se puede trabajar de forma conjunta con ese modelo de funcionamiento.

A partir del Informe Brundtland han sido numerosos los programas, estudios, informes, conferencias, etc., sobre el desarrollo sostenible existiendo, sobre todos ellos, una amplia literatura:

1. A escala mundial, por sus repercusiones, podemos destacar por orden cronológico:

a) El informe denominado "Cuidar la Tierra: una Estrategia para Vivir en Forma Sostenible" (Gland, Suiza, 1991).

b) La "Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo" (Río de Janeiro, junio de 1992). Las repercusiones de dicha conferencia han sido innegables. En la misma se adoptaron acuerdos de gran transcendencia (otra cosa ha sido su devenir):

- * Los 27 Principios que constituyen la denominada *Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo* (CNUMAD, 1998a; 277-279).

- * La *Agenda 21* (CNUMAD, 1998b; 7-247); en concreto, el capítulo 11 sobre "lucha contra la deforestación".

- * El *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (CNUMAD, 1998c; 281-294) origen del actual Protocolo de Kioto.

- * El *Convenio sobre Biodiversidad Biológica* (CNUMAD, 1998d; 297-312).

- * La *Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo* (CNUMAD, 1998e; 313-316).

- * La creación de la Comisión sobre Desarrollo Sostenible. Esta comisión, entre otras cuestiones, ha impulsado durante los últimos años: el Panel Intergubernamental de Bosques, el Foro Intergubernamental de Bosques, el Foro Forestal de las Naciones Unidas y la Asociación de Cooperación Forestal.

c) El "Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible" (Ginebra, Suiza, 1995).

- d) Río + 5: "19ª Sesión especial de la Asamblea General de las Naciones Unidas" (junio de 1997). Sesión importante, con relación al desarrollo forestal sostenible, pues, como veremos con posterioridad, en ella se constata claramente la estrecha vinculación entre los bosques y el desarrollo sostenible ("Los bosques son parte del desarrollo sostenible").
- e) La "Carta de la Tierra" (París, marzo de 2000).
- f) Río + 8: "Foro de Copenhague" (Copenhague, junio de 2000).
- g) El "Pacto Mundial de Responsabilidad Social y Empresarial" (Nueva York, julio de 2000).
- h) La "Cumbre del Milenio" (Nueva York, septiembre de 2000).
- i) La "IV Conferencia Ministerial de la Organización Mundial de Comercio" (Doha, Qatar, noviembre de 2001).
- j) La "Conferencia Internacional de Financiación para el Desarrollo" (Monterrey, México, marzo de 2002).
- k) Río + 10: "Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible" (Johanesburgo, 26 de agosto al 6 de septiembre de 2002). En esta reunión, como señala el profesor TAMAMES, R. (2004; 24): "(...) el *caballo de batalla* no fue otro que el Protocolo de Kioto, sobre contención de los gases de invernadero y la actitud de EE UU de rechazar cualquier compromiso".

2. A escala europea: el programa Biosfera-Economía, el Quinto Programa de la

UE de Política y Actuación en Materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (ver Decisión 2179/98/CE, pp. 640), la Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible, el Sexto Programa en Materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decisión 1600/2002/CE, TAMAMES, R., 2003b; 24-29, RIVAS, D. M. 2004; 109-112), etc.

Por lo demás, consideramos aportaciones sustanciales y sobresalientes las conclusiones de las diferentes reuniones, muchas de ellas paralelas a algunos de los acontecimientos anteriores, del Foro Social Mundial ("Otro mundo es posible" o "Un mundo mejor es posible"). La primera de ellas, "Foro Internacional de ONG y Movimientos Sociales", se celebra durante la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 (IEPALA-ITeM, 1994). Con posterioridad tienen lugar otras reuniones y encuentros como los celebrados en Porto Alegre, Brasil, en 2002 (ABIN, C., BELLO, W. BETTO, F. *et al.*, 2003) y el celebrado en Nasrec (paralelo a la Cumbre de Johannesburgo en 2002) de donde surgen la Declaración y el Programa de Acción del Foro Global de la Sociedad Civil; los elementos y características más relevantes de la declaración y del programa se recogen en PÉREZ DE LAS HERAS, M. (2003; 140-143). En esencia, en estas reuniones se estima que los elementos social y ecológico de la sustentabilidad han de tener una relevancia mucho mayor que la del elemento económico.

Con relación al Foro Social Mundial en CAVANAGH, J., MANDER, J. *et al.* (2003; 75-103) se recogen, entre otras cuestiones, los denominados "Diez principios para las sociedades sostenibles". Estos principios se concretan en:

1. Una nueva democracia (o democracia viva) que supone: un control de las comunidades sobre los recursos naturales, una reorientación de los planes de los gobiernos y, además, que éstos se centren en los derechos de los ciudadanos, una rendición de cuentas por parte de los gobiernos, etc.

2. El principio de subsidiariedad. Consideran que cualquier decisión que se pueda tomar y cualquier actividad que se pueda realizar localmente se deben de llevar a cabo en este ámbito; el poder y la actividad deben pasar a un nivel de decisión superior solamente cuando la actividad no se pueda satisfacer localmente. En esencia supone que la idea de soberanía reside en las personas (*op. cit.*; 135-152).

El principio de subsidiariedad aparece recogido (sin centrarnos en otros ámbitos como, por ejemplo, en la UE), en la reciente Ley de Montes (Ley 43/2003, de 21 de noviembre). En su exposición de motivos lo califica como uno de los principios que derivan del concepto sustancial de gestión forestal sostenible.

3. Sostenibilidad ecológica. Constatan, en la dirección planteada por el Informe Brundtland, que “La actividad económica debe ser ecológicamente sostenible. Ha de permitir satisfacer las auténticas necesidades de las personas de hoy sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, y sin disminuir la diversidad natural de la vida en la Tierra, ni la viabilidad de los sistemas naturales de apoyo a la vida del planeta”.
4. El patrimonio común. Estiman que una serie de categorías de recursos patrimoniales han de ser comunes; en esencia, hacen referencia a los bienes sustantivos, entre los que se encuentran por ejemplo el aire, el agua, los bosques etc. (*op. cit.* 105-134).
5. La diversidad. En sentido amplio y en una triple vertiente: cultural, económica y biológica.
6. Los derechos humanos. Concretados en derechos civiles, políticos y, también,

económicos, sociales y culturales.

7. Trabajo, medios de vida y empleo. Remarcan parte de lo recogido en la Declaración de los Derechos Humanos de Naciones Unidas que afirma que toda persona tiene “derecho a trabajar, a escoger libremente su trabajo, a unas condiciones laborales justas y favorables, y a la protección contra el desempleo”

8. Garantía y seguridad de los alimentos.

9. Equidad. Se considera que una mayor equidad entre naciones y dentro de cada una de ellas puede ser un estímulo y avance para la democracia y la sustentabilidad. Este elemento, la equidad, lo hemos considerado, con anterioridad (p. 28) como parte relevante dentro del marco conceptual del desarrollo sostenible.

10. El principio de prevención. En esencia se estima que cuando una actividad o un determinado producto suponen una amenaza potencialmente grave o un perjuicio para la salud humana o el medio ambiente, entonces se hace necesario tomar las acciones precisas para limitarla o prohibirla. Sobre este principio, de gran relevancia, volveremos con posterioridad (pp. 354-356). Lógicamente, hay que tener derecho a decidir a qué tipo de riesgos (de salud y ambientales, sobre todo) vamos a estar expuestos.

Para finalizar este epígrafe, señalar que en CASTRO, J. M. (2002; 90-183) se realiza un análisis exhaustivo y riguroso acerca del concepto y medida del desarrollo sostenible; lo realiza en dos vertientes: la revisión de las distintas aproximaciones conceptuales al desarrollo sostenible, describiendo las teorías más relevantes que se

engloban en la llamada "Economía Ecológica" (COSTANZA, R., CUMBERLAND, J. *et al.* 1999), y a partir de dichas teorías, analiza las medidas cuantitativas y sintéticas para la valoración del desarrollo sostenible.

A modo de conclusión a extraer sobre la conceptualización actual del desarrollo sostenible podemos decir que, si bien la idea del desarrollo sostenible está comúnmente aceptada (habiendo adquirido, en este sentido, una generalización muy notable), existe todavía una importante ambigüedad en su interpretación (fruto de los diferentes enfoques ideológicos existentes). Dicha ambigüedad origina que el modelo teórico y, sobre todo, el operativo, del desarrollo sostenible, tenga en estos momentos numerosas deficiencias y limitaciones (derivadas de las diferentes posiciones que subyacen en su interpretación).

1.3. Gestión Forestal

Por gestión forestal entenderemos el concepto manejado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en la mayor parte de su literatura sobre el tema. Es decir, la gestión forestal comprende aquellos: "(...) aspectos generales de orden administrativo, económico, jurídico, social, técnico y científico que intervienen en el manejo, la conservación y la utilización de los bosques" (FAO, 1995: 1). A partir de este concepto la FAO establece, como veremos con posterioridad (pp. 44), su propia idea de la ordenación forestal sostenible.

La reciente Ley de Montes, a la que ya hemos hecho referencia con anterioridad, recoge la definición de gestión forestal en la misma dirección que la FAO: "(...) el conjunto de actividades de índole técnica y material relativas a la conservación,

mejora y aprovechamiento del monte”.

Normalmente, y a través del tiempo, podemos decir que la aplicación práctica de este concepto, se centraba y se centra (en numerosos casos) en el sostenimiento o mantenimiento de la producción de madera y, en menor proporción, de leña y de otros productos forestales no maderables (frutos forestales, caza, pesca fluvial, etc.).

Creemos que lo que ha supuesto y supone la simple gestión forestal (y, sobre todo, la más que habitual explotación regresiva de los bosques) tiene que superarse; en este momento a la gestión forestal es necesario calificarla como de sostenible o no (con todas las connotaciones y elementos que dicho calificativo conlleva).

Consideramos que actualmente es necesario adoptar una serie de criterios, a diferentes ámbitos y escalas, que constituyan todos aquellos elementos o principios esenciales que haya que tener en cuenta para poder comprobar la sustentabilidad de dicha gestión forestal. Es decir, podemos estimar, en principio, como criterios más básicos y relevantes, algunos de ellos ya adoptados en el plano internacional, los que hagan referencia a: la extensión de los recursos forestales, la diversidad biológica, la salud y vitalidad en los bosques, las funciones productivas de los bosques, las funciones de protección de los bosques, las necesidades y beneficios socioeconómicos y al marco jurídico, normativo e institucional (CASTAÑEDA, F., 2000; 34). Los elementos anteriores nos aproximan de esta forma a las nociones actuales de gestión, ordenación, manejo o desarrollo forestal sostenible.

En el capítulo tercero (pp. 87 y ss.) señalaremos algunas de las concreciones reales sobre los anteriores criterios generales (Proceso Forestal Paneuropeo, Proceso de Montreal, etc.). Adoptaremos como referencia de criterios de gestión forestal sostenible, los establecidos por el llamado proceso paneuropeo sobre criterios e

indicadores para la ordenación forestal sostenible (p. 94), los cuales tendremos como referencia a lo largo de todo nuestro trabajo.

1.4. Desarrollo Forestal Sostenible

Somos conscientes, como señalan algunos autores, que: “(...) no se puede hablar de sostenibilidad de forma aislada porque este concepto sólo tiene sentido [cuando/si] se relaciona con un determinado *sistema de referencia* de acuerdo con unos ciertos objetivos y esfuerzos en función de diferentes principios, valores y escalas” (JIMÉNEZ HERRERO, L. M., 1999; 25). De esta manera, nosotros hablaremos de “*desarrollo forestal sostenible*”, “*bosques sostenibles*”, “*sector forestal sostenible*” o “*sustentabilidad forestal*” en Asturias a lo largo del tiempo (pues, “el núcleo sustantivo de la sostenibilidad y del desarrollo sostenible reside en la dinámica espacio-temporal” -*op.cit.*; 25-).

Es en la ya señalada con anterioridad (apartado. 1.2, p. 36) 19ª sesión especial de la Asamblea General de Naciones Unidas (Río + 5), celebrada en junio de 1997, donde se produce con una mayor claridad la vinculación existente entre los bosques y el desarrollo sostenible. En ella se expresaba esa vinculación en la forma siguiente: “La ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques son fundamentales para el desarrollo económico y social, la protección del medio ambiente y los sistemas sustentadores de la vida en el planeta. Los bosques son parte del desarrollo sostenible” (recogido en BUENDÍA, J., 2003, 5-6; en la reciente Ley de Montes -LM- esta cita encabeza, precisamente, la exposición de motivos de dicha ley).

Los conceptos de ordenación (gestión, manejo) forestal sostenible empiezan a ser numerosos en la diversa y amplia bibliografía forestal sobre el tema. Con ellos se pretende, en realidad, la adopción de determinados aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales que estén en consonancia con las conclusiones de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992. En el apartado anterior (1.3. pp. 40-42) hemos hecho referencia a la existencia de criterios generales y de otros más concretos sobre la gestión forestal sostenible.

Con relación al desarrollo forestal sostenible consideramos que una intuitiva aproximación a dicho concepto puede ser lo expresado por el ganadero J. Antonio Feito, de Villar de Vildas (Somiedo), al declarar la UNESCO Reserva de la Biosfera al Parque Natural de Somiedo, en noviembre de 2000: "(...) hoy como otros días nos sentimos orgullosos de ser somedanos y de que nuestros antepasados que ya vivieron en estas montañas las conservaran para que llegaran hasta nuestros días" (R. Mera y R. Fernández: "Orgullo natural", *La Voz de Asturias*, 11/11/2000; 22).

Estas ideas han estado presentes, en mayor o menor medida, desde tiempos remotos: la propia supervivencia de los montes ha dependido, en gran medida, del mantenimiento de los diferentes recursos forestales. Anteriormente hemos hablado de Toribio Pérez Bustamante y de Gabriel Alonso de Herrera, pero también se puede hablar de la cultura castreña o, de la obra y acción, de algunos de los primeros ingenieros de montes como: Francisco García Martino (1830-1890) o Agustín Pascual González (1818-1884) - RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2003a, 2003b-.

Si bien empiezan a ser numerosos actualmente los conceptos sobre ordenación (gestión) forestal sostenible pensamos que la investigación y el estudio sobre dicho concepto obligarán, en más o menos tiempo, a la adopción de un único criterio sobre el mismo (en este sentido, los estudios sobre sustentabilidad forestal, pueden

contribuir a una homogeneización mayor acerca de la idea de desarrollo forestal sostenible). Otra cosa serán las diferentes interpretaciones que se originen a partir de su conceptualización.

A modo de ejemplo recogemos algunas de las definiciones más utilizadas en la literatura sobre el tema: la primera de ellas es consecuencia de la CNUMAD celebrada en Río de Janeiro en 1992, la segunda ha sido elaborada por la FAO, la tercera aparece propuesta en una declaración firmada en el año 1997 por varias asociaciones de silvicultores de España y Portugal, y la cuarta corresponde a la resolución H1 de la conferencia ministerial de Helsinki de 1993:

a) En la denominada “Declaración autorizada sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo” se recoge, en el principio 2.b), una aproximación a la idea de la ordenación forestal sostenible en la forma: “Los recursos y las tierras forestales deberían ser objeto de una ordenación sostenible a fin de atender a las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales de las generaciones presentes y futuras” (CNUMAD, 1998e; 313).

b) La FAO considera que “(...) la ordenación forestal sostenible (...) aspirará a asegurar que los valores derivados de los bosques satisfagan las necesidades actuales y a preservar su continua disponibilidad para las necesidades de desarrollo a largo plazo” (FAO, 1995; 1). Constatan la gran relevancia que tiene la necesidad de asegurar que la multiplicidad de bienes y servicios, que derivan del bosque, satisfagan las necesidades actuales y a más largo plazo (generaciones futuras).

c) La llamada “Declaración Ibérica sobre los Principios para una Gestión Sostenible de los Bosques”, acordada en Elvas (Portugal) en Enero de 1997, por veinticinco asociaciones forestales de España y Portugal, recoge la definición de

gestión forestal sostenible: “(...) como una gestión y utilización de los bosques y de los terrenos forestados que, utilizando la técnica forestal, sea capaz de mantener globalmente su biodiversidad, su productividad, su capacidad de regeneración, su viabilidad y su capacidad de satisfacer actualmente y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales pertinentes y que tenga en cuenta las repercusiones potenciales de los cambios climáticos sobre los ecosistemas forestales” (COSE *et al.* 1997; 2).

d) En la Resolución H1 sobre directrices generales para una gestión sostenible de los bosques en Europa (Conferencia Ministerial sobre Protección de los Bosques Europeos, Helsinki-1993) se señala que “(...) gestión sostenible se define como la administración y uso de los bosques y tierras forestales de forma e intensidad tales que mantengan su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y su potencial para atender, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a escala local, nacional y global, y que no causan daño a otros ecosistemas” (recogido en la *Estrategia Forestal Española*, MMA-DGCNA, 1999a; 77).

El concepto anterior ha sido adoptado por otras organizaciones y organismos como, por ejemplo, por la Asociación Española de Normalización, AENOR, en la norma 162001 (“Gestión forestal sostenible. Vocabulario, terminología y definiciones”), y en la reciente Ley de Montes (2003).

De acuerdo con todas las nociones precedentes, entenderemos como desarrollo forestal sostenible: aquel tipo de desarrollo que teniendo en cuenta la multiplicidad de beneficios de los bosques (ecológicos, socioculturales y económicos) es capaz de satisfacer, de forma equitativa y armónica, las necesidades y aspiraciones humanas, presentes y futuras, a través de los diferentes y variados elementos que intervienen

o se aplican en los bosques (políticos, administrativos, socioeconómicos, técnicos y científicos).

Consideramos que si aplicáramos la idea de sustentabilidad únicamente a la producción de madera, entonces no tendríamos excesivos problemas pues se trataría simplemente, en un área determinada, de extraer la madera a unos ritmos temporales (por ejemplo de un año) de tal forma que esas cortas no fueran superiores al ritmo natural de producción de madera (incremento maderable) en esa misma zona en el periodo de tiempo considerado (teniendo en cuenta, además, un reparto equitativo de las rentas que se generaran).

Sin embargo, el problema se complica, pues dentro del concepto de desarrollo forestal sostenible habría que considerar a los bosques de una manera integrada (como complejos y dinámicos ecosistemas). Es decir, habría que tener en cuenta la multiplicidad de beneficios o utilidades que ofrecen y pueden ofrecer en el futuro (veremos, en este sentido, los diferentes criterios necesarios de ordenación forestal sostenible). En definitiva, el desarrollo forestal sostenible no solamente sería aplicable a la producción de madera sino que tendría que considerar a los bosques como complejos ecosistemas con múltiples funciones, usos y utilidades; en definitiva, con múltiples beneficios tangibles e intangibles, reales y potenciales.

En silvicultura, han existido con anterioridad al concepto de desarrollo forestal sostenible otras referencias relevantes como el llamado *principio de persistencia*, el de *prácticas de producción sostenida* o el de *rendimiento sostenido*. Como señala TAMAMES, R. (2001; 3): "En cuanto a la idea del desarrollo sostenible, debemos recordar el concepto de *persistencia forestal* o *Nachhaltigkeit*, descrita primeramente por Carlowitz en 1713, y que modernamente ha recordado Weizsäcker, en el sentido de mantener el capital bosque, consumiendo sólo la renta; al objeto de no condicionar

las expectativas de las generaciones venideras". En este mismo sentido, algunos autores consideran que la gestión forestal sostenible es una finalidad contemplada desde los albores de la ciencia forestal pero, sobre todo, a partir de la segunda mitad del siglo XIX: en 1890 se redactan las primeras Instrucciones para la Ordenación de Montes Públicos en las que se estimaba que éstos debían estar sometidos al principio de persistencia sostenida del recurso forestal renovable. Sin embargo, consideramos que estas concepciones "clásicas" (igual que otras similares que hemos señalado con anterioridad) proponen ideas mucho más restringidas que la del desarrollo forestal sostenible pues hacen referencia, sobre todo y fundamentalmente, a los rendimientos madereros y de otros productos forestales no maderables. En definitiva, no contemplan, en conjunto, el aspecto sobresaliente de la multifuncionalidad de los bosques (los elementos ecológicos y sociales). Consideramos que dicho aspecto tiene que ser, pues, un elemento fundamental y consustancial al estudiar la sustentabilidad forestal.

Similares conceptos relacionados con la sustentabilidad forestal existen en otros muchos sectores; por ejemplo, en la pesca (la llamada "capacidad de reclutamiento"), la agricultura, etc.

En el ámbito forestal se suele denominar *sostenibilidad vertical* la que está "dirigida preferentemente al recurso forestal" que se explota. Considerando, como contrapartida, que "(...) hoy en día el concepto de sostenibilidad tiene otra componente horizontal que acoge el principio de multifuncionalidad por el que los montes se consideran ecosistemas, naturales y culturales, que cumplen diversas funciones de usos múltiples que sitúan el concepto de gestión forestal sostenible en una triple vertiente: ecológica, económica y social" (ALCANDA, P., 2000; 8). Triple vertiente, que es necesario conjugar y, en muchos casos, priorizar alguno de sus tres elementos.

En definitiva, nosotros pensamos que un bosque (o la totalidad de los bosques asturianos) estará gestionado de manera sostenible si somos capaces de hacerlo de forma que nos ofrezca actualmente madera, leña, frutos, paisaje, el mantenimiento de la fertilidad de los suelos, la disminución de ruidos y radiaciones, regule escorrentías y avenidas, sea inspiración de pintores y poetas, fije el polvo atmosférico, sea refugio de osos, lobos, urogallos y ciervos voladores, disminuya el efecto invernadero, etc., y que, al mismo tiempo, mantenga toda esa realidad y potencialidad forestal para las futuras generaciones. En resumen, que de una forma armónica y equitativa sea capaz de ofrecernos y de mantener todas las utilidades que analizaremos en el capítulo 7 sobre los "Beneficios del Bosque en Asturias" (pp. 259 y ss.).

Obviamente, somos conscientes de la importancia que tiene el que nuestro concepto de desarrollo forestal sostenible incluya "(...) objetivos sociales según determinadas escalas de valores humanos y de necesidades que van cambiando en el tiempo, lo cual confirma su concepción como proceso abierto que se va enriqueciendo a sí mismo progresivamente" (JIMÉNEZ HERRERO, L. M., 1999; 25).

Por último, para finalizar el capítulo, queremos constatar que quizás lo expresado con anterioridad acerca del desarrollo forestal sostenible sea simplemente una orientación general y a largo plazo, pero creemos que es por donde hay que empezar. Somos conscientes que, como señala alguna institución: "(...) el camino hacia el desarrollo sostenible será largo. Su objetivo es producir un cambio en los comportamientos y tendencias (...)" (COMISIÓN EUROPEA, 1997; 10). O bien, como propone el profesor JIMÉNEZ HERRERO, L. M. (2000; 26), el desarrollo sostenible es: "(...) un proceso de cambio y transición hacia nuevas formas de *producir, consumir y distribuir*, pero también hacia nuevas formas de *ser, estar y conocer*. Un proceso dinámico abierto a las innovaciones, adaptativo a las

transformaciones estructurales, potenciador del ingenio humano y comprometido con la evolución de la vida, en el contexto de un sistema global, multidimensional y complejo”.

En esta misma dirección se percibe la idea de la sustentabilidad por otros autores de la siguiente forma: “La sostenibilidad no es una receta taumatúrgica, ni mucho menos un retoque cosmético, sino un laborioso proceso de sucesivos cambios pactados que aprende de sus propios fracasos. Los caminos de la sostenibilidad son heurísticos, no algorítmicos, de modo que los ensayos y los errores, y no los éxitos apriorísticos, son sus principales herramientas. La sostenibilidad no es una fórmula experimentada que baste aplicar, ni se instaure de la noche a la mañana como quien cambia de proveedor” (FOLCH, R., 1999; 318-319).

En definitiva, pensamos que a pesar de las dificultades el futuro desarrollo, en sus múltiples vertientes, será sostenible o sencillamente no será. Recordemos, sino, las recientes palabras de PORRIT, J. (2003; 8): “En términos evolutivos, insostenibilidad equivale, en definitiva, a extinción. Por lo tanto, la sostenibilidad no es una opción: es un imperativo innegociable”.

Capítulo 2

INDICADORES Y SISTEMAS DE INDICADORES AMBIENTALES. CONCEPTOS Y METODOLOGÍA

Capítulo 2

INDICADORES Y SISTEMAS DE INDICADORES AMBIENTALES. CONCEPTOS Y METODOLOGÍA

En este capítulo abordaremos la noción, problemática y características más sobresalientes acerca de los indicadores ambientales y de sus sistemas. Dichos aspectos son de aplicación, con las peculiaridades que les son propias, a los indicadores ambientales de desarrollo forestal sostenible (sobre los que haremos, asimismo, unas breves reflexiones).

Comenzaremos delimitando los conceptos de *indicador*, en general, y de *indicador ambiental*, en particular; posteriormente, examinaremos las características más destacadas de un *sistema de indicadores ambientales* (estructura -intereses sociales, finalidad, organización, criterios de selección y elaboración- y utilidad); por último, haremos una serie de apreciaciones sobre los *indicadores ambientales de desarrollo forestal sostenible*.

2.1. Indicador Ambiental

Podemos considerar, de forma general, que un *indicador* no es más que una herramienta que nos permite valorar la situación actual, la trayectoria o la evolución de determinados procesos sociales, económicos, institucionales, etc.

Como señala ÁLVAREZ-ARENAS, M. (2003: 5), siguiendo a GALLOPÍN, G. C. (1996), a un indicador cabe atribuirle multitud de definiciones posibles: como variable, parámetro, medida, medida estadística, *proxy* de una medida, valor o instrumento de medida, cada una de ellas con diferentes consideraciones. En esencia, considera a los indicadores como "(...) atributos que muestran las tendencias más significativas en la comprensión de un sistema complejo en sus elementos y las relaciones entre éstos".

En RAMÍREZ, L. (2002: 19-21) y con relación a los indicadores ambientales, se recogen diferentes definiciones del concepto de indicador: Diccionario de la Lengua Española, Grupo de Trabajo de Indicadores de Agendas Locales 21, CASTELL, L. (1999), MacGILLIVRAY, A. y ZADEK, S. (1995), etc.

Dentro del complejo sistema total de indicadores están incluidos los denominados *indicadores ambientales*. A esta categoría pertenecen, entre otros muchos, los indicadores o descriptores ambientales sobre bosques y plantaciones forestales.

Consideramos que los diferentes descriptores ambientales tienen, en este momento, gran utilidad y relevancia. Con relación a los que hemos considerado conceptos de desarrollo sostenible y de desarrollo forestal sostenible, la utilización de los indicadores ambientales nos puede permitir, entre otros aspectos:

- * Medir y poder comparar determinadas variables para, con posterioridad, tomar las decisiones adecuadas relativas al medio ambiente, en general, o a los bosques, en particular (de acuerdo con los resultados obtenidos con dichas mediciones y comparaciones). Este aspecto es significativo: sabemos, por ejemplo, que en numerosas ocasiones, más de las décadas, los gestores de la política ambiental se encuentran lejos de la realidad sobre la que pretenden actuar.

* Conseguir dar una información especializada y, también, orientada a la ciudadanía en general, lo más ajustada y fiable posible sobre el tema que se trate: recursos naturales, medio atmosférico, residuos, etc. En nuestro caso concreto, dar la “mejor información posible” sobre los bosques y plantaciones forestales asturianos. La “mejor información” supone, entre otros aspectos que veremos con posterioridad: claridad, asequibilidad, objetividad o fiabilidad.

* Ajustar, esquematizar y abreviar toda la ingente cantidad existente de datos ambientales en un tipo de información agregada que sea susceptible de poder utilizarse para tomar las decisiones oportunas. No obstante, sabemos que esa abundancia de datos ambientales (o sobre bosques) no es general: existen determinados organismos e instituciones que no generan la suficiente información o, bien, la que ofrecen es de deficiente calidad. Incluso, en algunos casos, y a pesar del derecho de información existente en materia ambiental, hay dificultades para obtener la información precisa. A menudo se utilizan metodologías diferentes y procesos de tomas de datos distintos; todo ello dificulta la posterior comparación temporal o espacial (en el sector forestal, a través de la reciente LM, entre otras cuestiones, se pretende una homogeneización todas las estadísticas forestales).

En nuestro trabajo consideraremos, en definitiva, que un indicador ambiental supone: “(...) una variable que ha sido dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones” (MIMAM, 2000a; 16). Esto es válido también para los indicadores ambientales sobre bosques en particular.

Es decir, un indicador o descriptor ambiental ha de ofrecernos una información suplementaria, más allá del dato concreto; además y como consecuencia, ha de

permitirnos un conocimiento más ajustado de la realidad ambiental que estudiemos (en nuestro caso los bosques y plantaciones forestales asturianos). Se puede apreciar que en la definición anterior subyacen, entre otros elementos, el carácter social de los indicadores y la implicación de un sistema estadístico determinado.

Con los indicadores ambientales se pretende, en esencia, conocer, señalar y reflejar el estado de algunos aspectos ambientales relevantes en dos vertientes fundamentales: descripción del medio físico y una evaluación, lo más ajustada posible, de las actuaciones que se están realizando sobre el mismo. Todo ello, obviamente, en nuestro caso, teniendo como norte la consecución del desarrollo sostenible en general (o, más exactamente, la valoración sobre su evolución con relación a determinados elementos y criterios de desarrollo sostenible).

Refiriéndonos a un área concreta, por ejemplo a los bosques y plantaciones forestales de Asturias, podremos comprobar si la evolución en el tiempo de cada descriptor que se proponga, puede indicar y suponer, o no, un avance en la solución de determinados problemas ambientales. En definitiva, si puede señalarnos, en un momento concreto, si se está en el camino, que mencionábamos anteriormente, del desarrollo forestal sostenible.

Consideramos, también, que: “(...) el desarrollo de indicadores ambientales debe constituir un proceso con un fundamento científico claro, y a la vez con un contenido social y político expresamente reconocido” (MIMAM, 2000a; 9-10).

En definitiva, como señala el profesor JIMÉNEZ HERRERO, L. M., 1999; 31): “(...) no se trata de recopilar datos y acumular estadísticas. Lo fundamental es disponer de información útil para la planificación y la definición de estrategias y políticas concretas a distintos niveles. Por tanto, resulta esencial precisar un marco

metodológico global que proporcione un sistema integrado de herramientas y que cuente con la necesaria validez científica, la suficiente aceptabilidad política y la imprescindible viabilidad económica y social”.

Podemos considerar que los indicadores ambientales son, en gran medida y en muchos aspectos, herederos de los indicadores sociales surgidos, sobre todo, en la década de los sesenta. Existe coincidencia en señalar que el origen remoto de los indicadores ambientales se puede situar en 1980, cuando la Asociación Nacional para la Conservación del Medio y los Recursos Naturales (EE UU) manifestaba que para poder medir la evolución del entorno ambiental se hacía necesaria la elaboración de determinados indicadores medioambientales.

Con posterioridad, la OCDE publicó en el año 1991 una serie de resultados iniciales sobre el tema y en 1994 ofreció unos descriptores más precisos y ajustados. Además, también propuso un determinado marco metodológico para el estudio y desarrollo de los indicadores ambientales (el denominado “marco causal”). Dicha metodología, con diferentes variantes, es muy utilizada, actualmente, como vamos a ver con posterioridad.

Algunos de los países que podríamos considerar pioneros en el estudio y propuesta de los indicadores ambientales son, por ejemplo, Canadá, Países Bajos, Suecia, Noruega o EE UU, siendo, sobre todo, a partir de la llamada Conferencia de Río (1992), cuando los indicadores ambientales comienzan a constituir un aspecto ambiental relevante en numerosos países y en distintas organizaciones y organismos nacionales o supranacionales.

En este sentido, en la *Agenda 21*, capítulo 40, se señala, entre otros aspectos, que “Es preciso elaborar indicadores de desarrollo sostenible que sirvan de base sólida

para adoptar decisiones en todos los niveles y que contribuyan a una sostenibilidad autorregulada de los sistemas integrados del medio ambiente y el desarrollo” (CNUMAD, 1998a; 271).

Asimismo, más recientemente, en el denominado “Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible” (Johanesburgo, 2002) se hacen referencias precisas, en el artículo 119. quinto, al papel que deben de cumplir los indicadores de desarrollo sostenible. Al respecto se señala que es preciso: “Alentar la labor emprendida por los países en el plano nacional sobre los indicadores de desarrollo sostenible, incluida la integración de los aspectos de género, con carácter voluntario, de acuerdo con las condiciones y prioridades nacionales” (recogido en PÉREZ DE LAS HERAS, M., 2003; 245).

En esencia, con la propuesta y la elaboración de indicadores ambientales no se pretende más de lo que se intenta con muchos de los diferentes descriptores económicos o sociales existentes. Se supone que cuando estos muestran a quienes tienen responsabilidades concretas, el retroceso, o la falta de avances significativos, en una determinada dirección, entonces se hace preciso el ajuste y la corrección necesaria sobre el tipo de política correspondiente a los objetivos económicos y sociales que se pretenden conseguir. Esto mismo es lo que pensamos hay que intentar lograr con los indicadores ambientales que se propongan. Además de conseguir, también, un aspecto que consideramos de gran transcendencia y relevancia como es el de ofrecer la información, más clara y ajustada posible, a la ciudadanía.

Por último, conviene en nuestro caso tener en cuenta las definiciones de *índice* y *perfil ambiental* debido a la estrecha relación existente con el concepto de indicador ambiental:

a) *Índice ambiental*: lo consideramos como la como fusión de varias variables en

una única expresión numérica. O más explícitamente, como señala algún autor: "(...) algoritmos más o menos complejos, o sea que responden a modelos matemáticos, o por lo menos a ecuaciones, de tal modo que no se comportan linealmente, sino que las variaciones de cada parámetro que interviene en su matriz afectan al guarismo final del índice de forma supeditada a los valores de los demás parámetros" (FOLCH, R., 1999; 196).

Los índices, también denominados *indicadores complejos o sintéticos*, suponen, pues, la agregación o combinación de indicadores simples obteniéndose, en principio, una mayor información que la proporcionada por dichos indicadores simples. Sin embargo, se puede comprobar que en numerosas ocasiones un descriptor simple es capaz de ofrecer la información suficiente y necesaria para la toma de decisiones.

b) *Perfil ambiental*: lo consideramos como la "(...) selección de varios indicadores ambientales que en su conjunto, o por partes, den cuenta del estado de la cuestión para un sistema, una política, un problema o un espacio territorial determinado" (MIMAM, 2000a; 17).

Es decir, un perfil ambiental no sería más que un sistema, más o menos complejo, de indicadores ambientales. Lo podríamos contemplar, por tanto, como un conjunto superior de información que el proporcionado por los indicadores (tomados estos de forma aislada). En este caso, la información facilitada y su valoración es mucho más ajustada y precisa que la ofrecida por una serie de indicadores. Hay que tener en cuenta que un perfil ambiental, lo mismo que un sistema de indicadores ambientales, tiene que suponer y reflejarnos algo más que la simple suma individual de los distintos indicadores ambientales que se consideren (en esta dirección es en la que pretendemos orientar gran parte de nuestro trabajo de investigación).

2.2. Sistema de Indicadores Ambientales

Con relación a todo lo señalado con anterioridad consideraremos, en el sentido señalado por MIMAM, que un sistema de indicadores ambientales es un: "(...) conjunto ordenado de problemas descritos mediante variables de síntesis cuyo objetivo es proveer una visión totalizadora de los intereses predominantes relativos al medio ambiente" (*op.cit.*: 19).

Un sistema de indicadores ambientales supone, por tanto y en definitiva, un sistema de información ambiental. Es decir, un análisis estadístico claro de información acerca del medio ambiente, de los recursos naturales y de sus perspectivas, siendo su utilidad más relevante: la información general orientada a la ciudadanía y la destinada a la toma de decisiones reales y efectivas (políticas, administrativas, etc.) sobre el medio ambiente. Todo ello elaborado y propuesto con el necesario rigor científico.

Queremos señalar, por último, que la mayor parte de las características y elementos que señalamos a continuación, son válidos también, en general, para los diferentes perfiles ambientales que se puedan considerar.

2.2.1. Estructura de un sistema de indicadores ambientales

Un sistema de indicadores ambientales tiene una amplia red de elementos o aspectos vertebradores del mismo. Algunos de dichos elementos son: los intereses sociales originarios, la finalidad, la organización del sistema, los criterios de selección de los indicadores y, por último, la propia elaboración del conjunto de indicadores ambientales (MIMAM, 2000a; 19-27).

Otra característica relevante de un sistema de indicadores ambientales es, que el propio sistema que se proponga tiene que ser capaz de sentar las bases para posibilitar la interacción entre el mundo científico, institucional y los diferentes grupos sociales (RAMÍREZ, L., 2002; 24). Esto último, con la finalidad de dar validez científica, social e institucional al sistema, lo cual le dotará con seguridad de una mayor credibilidad.

Señalamos, a continuación, las características más sobresalientes de los principales elementos vertebradores que constituyen un sistema de indicadores ambientales.

2.2.1.1. Intereses sociales originarios

El primer elemento vertebrador de un sistema de indicadores ambientales (y también de un perfil ambiental), es el correspondiente a los intereses sociales originarios o que subyacen en el sistema. Es decir, se hace necesaria una definición previa de cuáles son los objetivos sociales y políticos que se persiguen al establecer un determinado sistema de indicadores ambientales. A partir de esta más que posible multiplicidad de objetivos, se deriva la inexistencia de un modelo único de sistema de indicadores ambientales, pues cada modelo propuesto estará influenciado por la utilidad, es decir, por el uso que va a tener el sistema.

Relacionado con ello, ÁLVAREZ-ARENAS, M. (2003) señala que “(...) es totalmente relevante al éxito del sistema de indicadores la manera en que los indicadores demuestren capacidad para ser asimilados por la sociedad en su conjunto y analizados en términos de la importancia que se otorga a los valores que reflejan”.

Los indicadores nos describirán cuál es la situación del aspecto ambiental concreto, e importante para la sociedad, que queramos estudiar. En nuestro caso, propondremos los indicadores con la finalidad, entre otros aspectos, de poder comprobar a través de ellos la sustentabilidad, o no, de los bosques y plantaciones forestales asturianos durante un periodo concreto.

2.2.1.2. Finalidad

En relación con los intereses sociales hay que definir, como otro de los principales elementos vertebradores, la finalidad del sistema de información ambiental. Es decir: ¿cuáles son los objetivos de la información ambiental? y/o ¿qué usos y utilidades posibles vamos a dar a la información que nos proporcione el sistema?

Consideramos, como ya hemos señalado, que la finalidad primera y más relevante sobre los sistemas de indicadores ambientales, "(...) es la de disponer de un sistema organizado en torno a un número limitado pero representativo de descriptores que permitan a sectores sociales amplios, no necesariamente cualificados, una comprensión rápida y fácil de la problemática ambiental con carácter divulgativo por una parte, pero útil también a ciertos niveles en los procesos de toma de decisiones sobre medidas que se refieran o afecten al estado del medio ambiente" (ÁLVAREZ-ARENAS, M., 1999; 57).

Estimamos clave y consustancial a un sistema de indicadores la divulgación (más amplia, fiable y clara posible) a la ciudadanía del aspecto ambiental para el que construimos el sistema o perfil ambiental. Además, por supuesto, de ser capaz de convertirse en una herramienta para la correspondiente toma de decisiones a muy

diferentes escalas (supranacionales, nacionales, locales, etc.).

En RAMÍREZ, L. (2002; 22-23) se recoge un resumen de los diferentes objetivos que se persiguen con la utilización de indicadores ambientales. Los que consideramos más sobresalientes son los siguientes:

- * Ofrecer información sobre la existencia de determinados problemas ambientales.
- * Identificar una serie de factores que inciden sobre el medio ambiente; de esta forma se pueden definir, de acuerdo con dichos factores, diferentes prioridades de actuación.
- * Efectuar evaluaciones de los efectos de las decisiones políticas al respecto. (En realidad, dichas decisiones constituyen una “nueva presión o incidencia” sobre el medio).
- * Evaluar las tendencias con relación a los objetivos establecidos; además, pueden ayudar a definir otros objetivos nuevos.
- * Resumir la información existente; ayudar a simplificar y armonizar informes a varias escalas o niveles.
- * Mostrar el impacto de las decisiones políticas que se adopten.
- * Contribuir a incrementar la concienciación en materia ambiental de gestores públicos y de la ciudadanía en general.

Para los sistemas de indicadores ambientales y también para los perfiles ambientales que hemos definido, pueden existir diversas aplicaciones u objetivos añadidos o complementarios a las utilidades que se consideren más relevantes o principales; por ejemplo, presentar informes sobre el medio ambiente (o sobre alguna de sus áreas o subáreas más significativas de acuerdo con las catalogaciones que se hagan), elaborar Agendas 21 en diferentes planos (local, regional, etc.), seguir y evaluar determinados planes y programas, etc. Sobre todos estos aspectos se está

trabajando actualmente. A este respecto se puede comprobar, por ejemplo, en MIMAM (1998a) una guía práctica sobre indicadores para el seguimiento y evaluación de los fondos estructurales, es decir, una guía para el diseño de indicadores ambientales con la finalidad de realizar la evaluación precisa, desde el punto de vista ambiental, acerca de los resultados de algunos programas financiados por la UE: FEDER, FEOGA, POMAL, POL, IFOP, FSE, etc.

Por último, señalar que en el apartado 2.2.2. (pp. 79-81) esquematizaremos las utilidades más relevantes recogidas en este epígrafe.

2.2.1.3. Organización. Métodos PER y FPEIR

Como en cualquier otro sistema o perfil de indicadores se hace necesaria una organización y presentación analítica de los indicadores ambientales, de acuerdo con la utilidad y finalidad que los mismos van a aportar o se pretende que aporten. Dicha organización y estructuración son fundamentales tanto para la toma de decisiones por parte de las diferentes administraciones y de las organizaciones correspondientes, como para la información a la ciudadanía en general.

En este sentido, existen según los diferentes países y sectores o subsectores que se consideren, varios marcos de análisis para organizar los indicadores. Los más utilizados actualmente (MIMAM, 2000a; 21-24) son:

- * El marco temático (se agrupan a los indicadores según una serie de temas ambientales previamente identificados).
- * La estructura por medios (se ordenan según los diferentes medios: aire, agua, suelo, etc.).
- * El marco sectorial (agrupados por sectores o subsectores económicos).

- * El enfoque espacial (o aproximación espacial: se estructuran de acuerdo con diferentes escalas espaciales: local, regional, nacional...).
- * El marco ecosistémico (se ordenan los indicadores de acuerdo con unidades territoriales que tengan determinadas características ecológicas propias).

No obstante, es el llamado “marco causal” el más ampliamente utilizado. Está generalizada la idea de que este marco causal ha sido propuesto inicialmente por el estadístico canadiense A. M. Frien y por D. J. Rapport a finales de la década de los años setenta (en concreto, en su obra, *Towards a Comprehensive Framework for Environmental Statics: A Stress-Response Approach*). Ambos hicieron una propuesta inicial de indicadores sobre el modelo denominado “estrés respuesta” aplicado a diferentes ecosistemas.

Dicho marco causal ha sido posteriormente introducido y desarrollado por la OCDE, y está basado en el concepto de *causalidad*: “(...) las actividades humanas ejercen presiones sobre el medio y cambian su calidad y la cantidad de recursos naturales. La sociedad responde a esos cambios mediante políticas ambientales, sectoriales y económicas. Esto último crea un bucle hacia las actividades humanas de presión. En términos generales, estos pasos forman parte de un ciclo de política ambiental que incluye la percepción del problema, la formulación de políticas, y el seguimiento y evaluación de las mismas” (OCDE, 1994 -citado por MIMAM, 2000a; 22-).

De acuerdo con el marco de análisis anterior, podemos estructurar los diferentes descriptores ambientales de la siguiente forma (aunque en ocasiones pueden existir dificultades metodológicas y conceptuales en el momento de incluir a un indicador en un grupo u otro):

- a) *Indicadores de presión sobre el medio*: son aquellos que señalan, incluyen y

tienen en cuenta cualquier tipo de presión directa o indirecta (de las actividades humanas e, incluso, de otros factores y elementos) sobre el medio ambiente y los recursos naturales (aire, agua, suelo, fauna, vegetación, etc.). Es obvio, al menos en nuestro estudio, que las presiones más significativas sobre el medio son debidas a diferentes actividades (directas o indirectas) de origen antrópico. Además, este tipo de actividades son, potencialmente, las más fácilmente controlables y modificables (dependiendo, claro está, del grado de concienciación existente sobre la actividad concreta y de la voluntad política de corrección existente).

Por otra parte, según cual sea el tipo de presión, directo o indirecto, sobre el medio ambiente y los recursos naturales, se puede hacer una primera clasificación de los indicadores de presión, en directos e indirectos.

A los descriptores de presión Naciones Unidas los denominan “indicadores de impulso”. Para dicho organismo: “(...) representan actividades, pautas y procesos humanos que tienen repercusiones para el desarrollo sostenible” (NACIONES UNIDAS, 1996; IV).

b) *Indicadores de estado del medio ambiente:* aquellos que describen la calidad y cantidad tanto del medio ambiente en general como, en particular, de aquellos recursos naturales que están ligados a diferentes procesos de explotación económica (situación de los bosques, del agua, de la atmósfera, etc.).

c) *Indicadores de respuesta:* son aquellos que reflejan la respuesta, es decir, el esfuerzo que en el ámbito político y social se realiza en temas ambientales y de recursos naturales para modificar la presión (el impacto negativo) existente sobre el entorno (decisiones y actuaciones de administraciones, instituciones, empresas, ciudadanía, etc.).

En cierto sentido, se podría considerar a las respuestas como posteriores presiones ejercidas sobre el medio que se trate; por ejemplo, una respuesta que recoja la necesidad de la repoblación forestal, supone una incidencia (presión) apreciable, según los casos, en el estado del recurso natural correspondientes (bosques y plantaciones forestales).

Los indicadores de respuesta también se denominan “indicadores de reacción” y, por tanto, constatan: “(...) opciones de política y otras reacciones que se producen en el estado del desarrollo sostenible” (*op. cit.* IV).

Bajo este marco, Presión-Estado-Respuesta (PER) ha venido presentando la OCDE sus estadísticas sobre medio ambiente. Recogemos a continuación, en la figura 1, el esquema de la llamada “Estructura del Cuerpo Central de Datos sobre Medio Ambiente de la OCDE”:

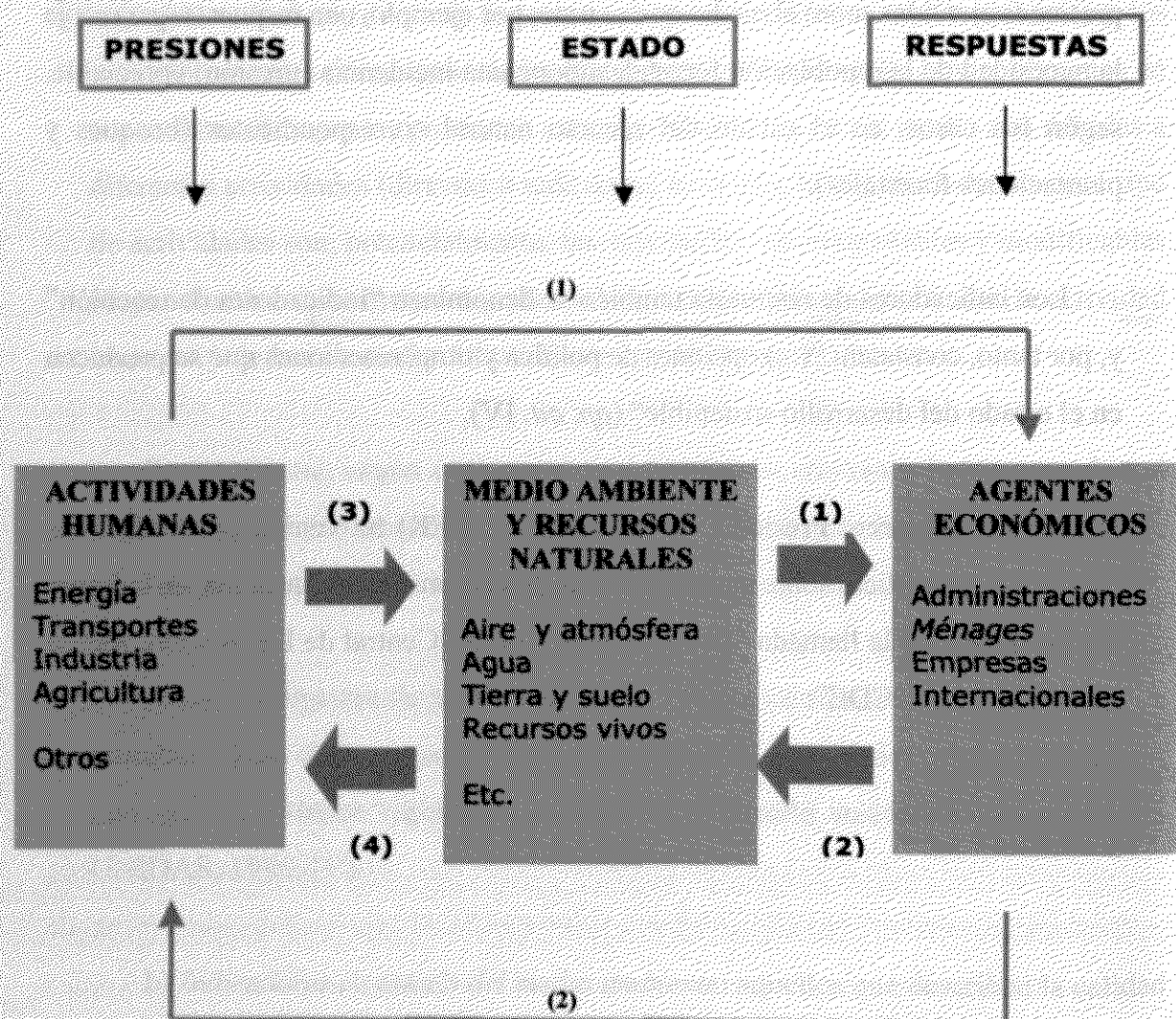


Figura 1. ESTRUCTURA DEL CUERPO CENTRAL DE DATOS DE LA OCDE SOBRE MEDIO AMBIENTE. Fuente: OCDE (1999; 12).

(1): Información.

(2): Respuestas de la sociedad (intenciones, decisiones-acción).

(3): Presiones (contaminación, vertidos...).

(4): Recursos.

El proceso descrito en la figura anterior supone la existencia de una interacción permanente entre las presiones que se ejercen sobre el medio ambiente y los recursos naturales, y las respuestas del conjunto de la sociedad (administraciones, hogares, empresas, etc.).

El marco causal (o más concretamente el marco temático-causal) sobre los sistemas de indicadores ambientales es el que seguiremos inicialmente en nuestro trabajo de investigación. Para ello tendremos en cuenta el conjunto de aspectos que analicemos en la parte II de nuestro estudio (Asturias y sus bosques, pp. 141 y ss.): marco natural (geografía y biogeografía), características socioeconómicas básicas (demografía y estructura económica), evolución del bosque asturiano (desde el Paleolítico hasta la actualidad), beneficios que proporciona el bosque en Asturias, y los diferentes daños y agresiones que sufre. A partir de este análisis (extrayendo, según las diferentes terminologías, los considerados y denominados “temas relevantes”, “áreas conceptuales”, “retos” o “áreas ambientales problema”) propondremos los descriptores ambientales (principales o de cabecera) sobre bosques y plantaciones forestales que estimemos más adecuados. Lo haremos, precisamente, bajo el llamado marco causal (presión-estado-respuesta, PER) que hemos reflejado con anterioridad.

Estimamos que el marco causal para el estudio de los indicadores es, en general, un modelo ajustado y equilibrado. No obstante, somos conscientes de la existencia de determinadas limitaciones y deficiencias. Algunas de ellas son señaladas, por ejemplo, por ÁLVAREZ-ARENAS, M. (2003; 4-5) destacando la dificultad existente para poder captar de la forma más fiel posible la complejidad, e interrelaciones, del conjunto de fenómenos económicos, sociales y ambientales que están integrados en el marco del desarrollo sostenible.

Otros autores consultados, aún contemplando relevante la utilidad de la información proporcionada por los indicadores, señalan algunas de sus debilidades. Por ejemplo, las “(...) relaciones causa-efecto muy simples y unidireccionales”. En este sentido, consideran que las relaciones entre las diferentes variables que afectan al medio, y a sus componentes, suelen ser bastante más complejas: “(...) las influencias son en ocasiones recíprocas, se manifiestan sobre distintas variables interrelacionadas simultáneamente, afectan a procesos complejos con multitud de ramificaciones que difícilmente son susceptibles de ser reducidos a un modelo lineal y uniecuacional” (AZQUETA, D., 2002; 198-201).

No obstante, y en esencia, el modelo causal es un modelo que nos permite conseguir, entre otros aspectos:

a) Estudiar e investigar, con relativa profundidad, el estado general del medio ambiente o de alguno de sus elementos. En nuestro caso concreto: el bosque y las plantaciones forestales asturianas. Permite, pues, un mejor conocimiento sobre los mismos.

b) Comprobar, cuáles son las presiones de todo tipo que sufre dicho medio. Presiones, que como ya hemos señalado, son debidas sobre todo a diferentes acciones, directa o indirectamente, antrópicas. En este sentido, podremos identificar los problemas que afectan e inciden sobre los bosques asturianos.

c) Constatar las respuestas (o los esfuerzos) que la sociedad en su conjunto realiza en materia de medio ambiente y recursos naturales (los bosques y plantaciones forestales en nuestro estudio). Permite, en este caso, la posterior definición y aplicación de políticas.

d) Además, “(...) este modelo se adapta a los pasos de un modelo decisorio

cualquiera y (...) es común a la forma de pensar de quienes deciden y de la comunidad científica" (MIMAM, 1996; 11).

Si bien la estructura original más común de los sistemas de indicadores ha sido, inicialmente, la que hemos señalado, es decir, la estructura presión-estado-respuesta (PER), la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, además de otros organismos, han establecido otras dos categorías adicionales y de relevancia que pueden completar el modelo anterior: fuerzas motrices e impactos (MAEZTU, J., 1999; 48-49). Dichas categorías complementan y desarrollan de forma efectiva el modelo inicial de presión, estado, respuesta:

1ª Fuerzas conductoras o motrices (*driving forces*): describen los factores que inciden y afectan a las presiones sobre el medio. Por ejemplo, el aumento de la actividad económica o el cambio tecnológico. Es decir, describen el por qué de las diferentes presiones sobre el medio.

2ª Los impactos (*impact*): que miden las relaciones de causalidad entre el estado del medio ambiente y las respuestas de política.

Recientemente, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y Eurostat han completado también el modelo inicial (PER), obteniendo un modelo relativamente más complejo: fuerzas motrices (conductoras)-presión-estado-impacto-respuesta (FPEIR).

Este esquema lo refleja el profesor BERMEJO, R. (2001; 271), basándose en la obra de SMEETS, E. y WETERINGS, R. (1999), *Environmental Indicators: Typology and Overview*, en la forma recogida en la siguiente figura.

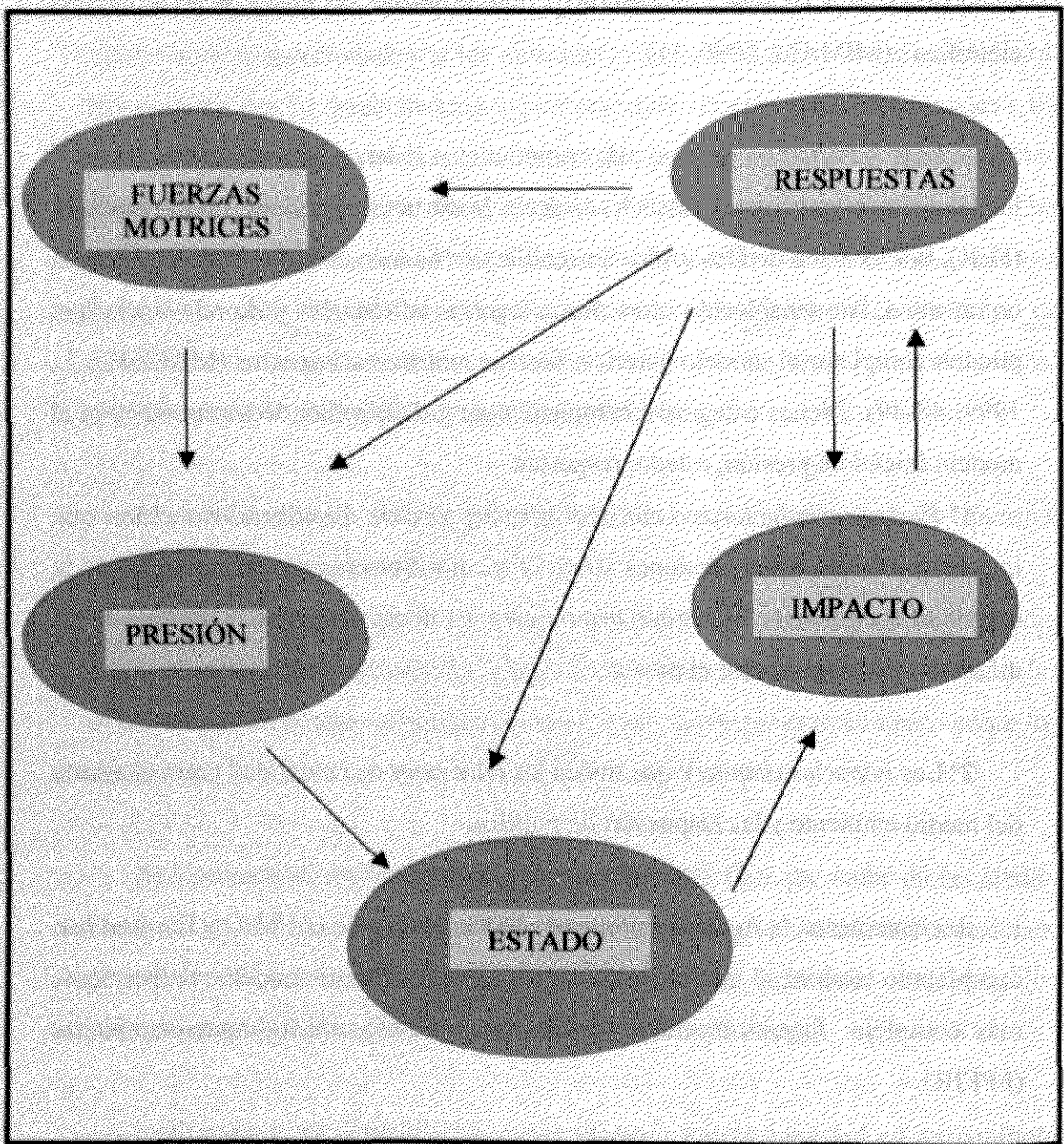


Figura 2. ESQUEMA DEL MODELO: FUERZAS MOTRICES-PRESIÓN-ESTADO-IMPACTO-RESPUESTA (FPEIR). Fuente: BERMEJO, R. (2001; 271).

El nuevo modelo incorpora las causas de las presiones existentes (por ejemplo: el crecimiento económico, el incremento demográfico, los procesos urbanizadores, etc.).

En el modelo se considera que las fuerzas motrices (diferentes actividades humanas) ejercen una presión sobre el medio. Como consecuencia de esta presión se produce un cambio en el estado, el cuál provoca determinados impactos (sobre el medio, sobre los recursos, etc.). Por último, estos impactos tienen como consecuencia diferentes respuestas sociales que modifican las referenciadas fuerzas motrices (las políticas de respuesta actúan, en este caso, sobre cualquiera de los restantes elementos del modelo FPEIR).

En definitiva, los indicadores de fuerzas motrices van a describir aquellos desarrollos sociales, económicos, poblacionales que dan lugar a cambios en los modos de producción y consumo. En este sentido, “(...) la tendencia habitual al crecimiento poblacional, económico y del consumo presiona sobre el medio natural” (*op. cit.*: 272). Por otra parte, los indicadores de impacto constatan una modificación en el ambiente debido a las diferentes presiones existentes (por ejemplo, se reduce la salud de los ecosistemas, la biodiversidad, etc.).

Algunos autores constatan, que no es un modelo óptimo debido a determinados problemas estructurales. Entre algunas de las deficiencias y limitaciones más relevantes, que señalan, se encuentran (BERMEJO, R., 2001: 272-273):

- a) Su linealidad: debido a la cuál el modelo no refleja adecuadamente la complejidad de relaciones causales existentes. Por ejemplo: ¿en qué medida las presiones determinan los estados?. ¿de quién es la responsabilidad existente en los estados? o ¿qué decir sobre quienes ejercen las presiones?

b) Este sistema no es útil para hacer surgir problemas futuros, pues constata únicamente las preocupaciones ambientales pasadas.

c) Reflejan únicamente valores de mercado.

d) Su complejidad y posible generación de confusión en algunos casos; por ejemplo, entre indicadores de estado y de impacto.

(Está claro, por otra parte, que algunas de estas deficiencias y limitaciones anteriores se pueden extender al modelo originario PER).

Teniendo en cuenta los problemas citados se pueden plantear determinadas correcciones al modelo. Por ejemplo, es posible integrar los indicadores de estado e impacto en un único bloque como indicadores de estado; además, se pueden sustituir los indicadores de respuesta por los de realización, los cuales nos describirán el grado de cumplimiento de los objetivos.

BENAYAS, J. y ESTEBAN de, G. (2002; 299-300) a través del análisis de indicadores para el desarrollo de la educación ambiental recogen, asimismo, una serie de inconvenientes y restricciones en la utilización de los indicadores ambientales.

Asimismo, CASTRO, J. M. (2002; 198) recoge, de forma general, para el conjunto de indicadores de desarrollo sostenible, la diferente problemática que se puede plantear con su utilización: escasez de datos, heterogeneidad de las fuentes, problemas de la escala, problemas en la comparación temporal y espacial, ambigüedades en cuanto al significado del indicador, disociación entre el indicador y el fenómeno a medir, etc.

En nuestro trabajo utilizaremos el modelo inicial PER. Más en concreto, seguiremos el modelo temático-causal, en el que a una serie de temas o áreas relevantes (incendios, daños, superficie forestal protegida, etc.), aplicamos el marco presión, estado y respuesta. Estimamos que los indicadores de evaluación o descriptivos sobre los bosques pueden constituir una herramienta planificadora importante. Pueden utilizarse para detectar o determinar problemas existentes en los bosques asturianos, ver cuales han sido sus causas y poder proponer claramente los elementos precisos de corrección. Además, ofrecen una información muy ajustada sobre la evolución y situación actual real de los bosques y plantaciones forestales. Y, en definitiva, lo que es más notable: es posible comprobar nuestra evolución hacia el desarrollo forestal sostenible (esto último, siempre y cuando los descriptores propuestos estén basados en los principios y criterios de sustentabilidad forestal que derivan del marco conceptual del desarrollo sostenible, en general, y del desarrollo forestal sostenible, en particular).

2.2.1.4. Criterios de selección y elaboración

Por muchas razones es importante tener en cuenta los criterios de selección de indicadores ambientales. Entre otras, para: ajustar el número adecuado (no es conveniente ni un número excesivo ni muy reducido), dar al sistema validez científica, dotarle de una alta fiabilidad estadística, etc. Es decir, en este sentido se plantean numerosas disyuntivas sobre las que es necesario optar. Por ejemplo, ¿conviene simplificar (sintetizar) el número de indicadores a elegir o conviene elaborar sistemas de indicadores con el mayor número posible de ellos? Consideramos, que en estos casos la propuesta concreta que se haga sobre los sistemas de indicadores ambientales, ha de ser sobre todo adecuada a los objetivos del estudio que se requiera en cada momento. En nuestro estudio, optaremos por la



propuesta de un número reducido de indicadores. Esta opción supone, no obstante, la realización de un importante y mayor esfuerzo de análisis y síntesis. Es decir, propondremos los descriptores que consideremos más relevantes; en definitiva, los que pueden considerarse, y se denominan, "indicadores de cabecera o principales"; otras fuentes consultadas los consideran y denominan indicadores "piloto", "clave" o "inteligentes". Establecer estos indicadores nos puede permitir cubrir los objetivos planteados en nuestro trabajo de investigación.

Algunos de los criterios de selección de indicadores, generalmente admitidos por la comunidad científica, son los siguientes: representativos, relevantes, de fácil comprensión, permitan realizar comparaciones (temporales y entre distintas áreas o zonas), permitan efectuar predicciones y mostrar tendencias, sean sensibles a los posibles cambios, tengan una adecuada relación coste-beneficio, etc. (MAEZTU, 1999; 51).

WARREN, J. L. (1998; 165-166) considera que los criterios más relevantes y significativos para seleccionar y elaborar los indicadores de desarrollo sostenible, en general, tendrían que ser: el constituir un reflejo básico fundamental y a largo plazo en cuestiones medioambientales, claros y de fácil comprensión permitiendo una asimilación y aceptación rápida por la ciudadanía, ser cuantificables, ser receptivos al cambio, tener carácter previsor de los hechos, disponer de valores de referencia o límites, permitir concretar si los cambios producidos son controlables y reversibles, facilidad en la toma de datos y posterior aplicación de los mismos, que los métodos utilizados para el desarrollo de los indicadores queden claramente definidos, sean descritos con claridad y sean aceptables social y científicamente, facilitar la visualización de tendencias, etc.

En RAMÍREZ, L. (2002; 23-24) se recoge también, a partir de una revisión de

los documentos más significativos al respecto, las principales condiciones teóricas que deben cumplir los indicadores (que coinciden, en lo fundamental, con los señalados en los párrafos precedentes).

En VERA, J. F. *et al.* (2001; 43-44) se estudia el conjunto de criterios para la selección de indicadores agrupándolos, en su propuesta, en tres áreas fundamentales: obtención de la información, consistencia metodológica y validez científica, y aplicación y comunicación. Dentro de cada una de ellas establecen los siguientes criterios:

1. Obtención de la información: disponibilidad, representatividad, actualización, y equilibrio entre los indicadores científico-técnicos y los obtenidos a través de procesos de participación social.

2. Consistencia metodológica: rigor científico, fiabilidad, consenso, comparabilidad, representatividad, sensibilidad a cambios, integración y adaptación.

3. Aplicación y comunicación: comprensión, simplificación, resonancia, valores de referencia, expresión de tendencias e integración.

En esencia, se puede comprobar, a través de los estudios y propuestas de los diferentes autores citados con anterioridad, una práctica unanimidad en la consideración de cuáles deben de ser los criterios fundamentales en la elección de los indicadores ambientales de sustentabilidad.

Señalar, por último, el resumen que realiza el profesor BERMEJO, R. (2001; 270 y 2002; 39) de los principales requisitos que debe cumplir un buen indicador ambiental, y que nosotros consideramos cuatro criterios fundamentales: relevancia, acuracidad, resonancia y comparabilidad.

a) *Relevancia*: en el sentido de ser capaz de mostrar cuáles son los principales efectos de las diferentes actividades humanas sobre el medio.

b) *Acuracidad*: que sean capaces de describir, con la mayor precisión posible, cuál es la realidad ambiental y los cambios que se producen en la misma.

c) *Resonancia*: los indicadores han de ser de fácil comprensión y tienen que ser estimados relevantes por los colectivos a los que van dirigidos.

d) *Comparabilidad*: que permitan, por una parte, conocer cómo evolucionan en el tiempo y, por otra, efectuar diferentes comparaciones con otras zonas, áreas o territorios.

Además de los cuatro criterios anteriores, consideramos importante la inclusión del criterio relativo a la fiabilidad; es decir, se hace necesaria la homogeneidad y fidelidad en la obtención de los datos estadísticos necesarios.

Existen, por otra parte, una serie de pasos metodológicos dentro del proceso de elaboración de un sistema de indicadores medioambientales. Dicho pasos, en los que existe un acuerdo prácticamente generalizado, los podríamos concretar de la siguiente forma: definir los objetivos-metas del sistema de información medio ambiental, seleccionar los temas y organizar el sistema de indicadores, investigación y desarrollo, y propuesta y desarrollo de los posibles indicadores con sus correspondientes revisiones (sobre todo sociales aunque, también políticas e institucionales).

2.2.2. Utilidad de los sistemas de indicadores ambientales

De acuerdo con lo señalado anteriormente, y a modo de resumen, podemos decir que los usos o utilidades de un sistema de indicadores ambientales son múltiples y variados. En esencia, los más sobresalientes son los siguientes (MIMAM, 2000a; 29-31 y RAMÍREZ, L., 2002; 22-23):

a) La obtención de la información precisa sobre el entorno pudiendo, a partir de ella, tomar las decisiones que se estimen convenientes. En concreto, los indicadores sobre bosques nos permitirán diagnosticar con mayor exactitud cuál ha sido su evolución, su situación actual y las perspectivas que se ofrecen. Esto los convierte en instrumentos relevantes para la toma de decisiones.

b) Informar (comunicar) de la manera más ajustada, eficaz y sencilla posible a la ciudadanía en general sobre la situación ambiental.

c) Poder incluir determinados aspectos ambientales dentro del diseño de algunas políticas sectoriales (o al menos, dentro de las políticas que tienen un mayor impacto en el entorno) como, por ejemplo, el sector forestal (MIMAM, 2000a; 65-91). En definitiva, tratar de conseguir que los aspectos ambientales estén incorporados a la hora de tomar las decisiones oportunas dentro de las diferentes políticas sectoriales.

d) Poder integrar algunos aspectos ambientales dentro de las formulaciones de política económica en general (*op.cit.* 93-99).

En este sentido, y con relación al último apartado, consideramos que se hace necesaria una complementariedad y posterior integración de los indicadores económicos con los ambientales. Por ejemplo, JIMÉNEZ BELTRÁN, D. (2000; 16) señala en el prólogo de la obra, recogida en las referencias bibliográficas, del profesor

L. M. Jiménez Herrero, *Desarrollo Sostenible. Transición hacia la coevolución global*, que se hace necesario: “(...) construir nuevos Indicadores de Sostenibilidad Integral, tratando de complementar los indicadores de sostenibilidad *fuerte* (enraizados en lo ecológico) con los de sostenibilidad *débil* (enraizados en lo económico)...”.

En este mismo sentido es en el que, desde la sociología del medio ambiente, REDCLIFT, M. y WOODGATE, G. (2002; 53-55), analizando los indicadores de desarrollo sostenible, consideran, según las diferentes dimensiones de la sostenibilidad (“protección ambiental, futuro, equidad, participación, alcance y reparto”), la relevante distinción de actuaciones prácticas existente entre *desarrollo sostenible conservador y radical*. Exponemos en la siguiente tabla las principales diferencias entre las dos visiones extremas:

Dimensiones	Conservador	Radical
Protección ambiental	Débil	Fuerte
Futuro	Presente/futuro	Futuro/presente
Equidad	No igualitaria	Igualitaria
Participación	De arriba abajo	De abajo arriba
Alcance	Estrecho	Amplio
Reparto	Pragmático	Primeros principios

Tabla 1. DESARROLLO SOSTENIBLE CONSERVADOR Y RADICAL.
Fuente: REDCLIFT, M. y WOODGATE, G. (2002; 55).

Con relación a todo lo anterior, podemos decir que establecer un sistema de indicadores ambientales (o un perfil ambiental), es uno de los pasos necesarios para constituir un sistema completo de indicadores de desarrollo sostenible que incluya,

junto con los descriptores ambientales, otros indicadores de tipo social y económico.

Queremos insistir, por último, en que a pesar de la relevante utilidad de los indicadores de evaluación que propondremos, existen deficiencias y limitaciones en los mismos (algunas de ellas ya señaladas con anterioridad).

También somos conscientes de la existencia de otros tipos de indicadores como los de eficiencia o los sintéticos globales: *índice de bienestar económico sostenible*, IBES (COSTANZA, R., CUMBERLAND, J. *et al.*, 1999; 145-152), *renta sostenible* o *ecological footprint* (desarrollada en los años 90 por W. Rees y M. Wackernagel). Estos indicadores, y otros, tienen un carácter cualitativamente diferente a los que nosotros propondremos, es decir, reflejan, en definitiva, diferentes realidades.

2.3. Indicadores ambientales de desarrollo forestal sostenible

Los indicadores ambientales de desarrollo forestal sostenible forman parte del conjunto general de descriptores ambientales (en nuestro caso, de presión, estado y respuesta, de acuerdo con el modelo causal que hemos adoptado). Como consecuencia de ello, para dichos indicadores son válidas gran parte de las características y elementos examinados a lo largo de este capítulo (organización, finalidad, utilidad, criterios de selección, etc.).

En esencia, los *indicadores de desarrollo forestal sostenible* (lo mismo que los criterios de desarrollo forestal sostenible): "(...) son un procedimiento para medir, evaluar, supervisar y demostrar los progresos realizados en la consecución de la sostenibilidad de los bosques en un país o en una zona forestal determinados durante

un cierto periodo de tiempo" (CASTAÑEDA, F., 2000; 39).

En el siguiente capítulo comprobaremos que existe una práctica unanimidad (en los diferentes procesos supranacionales sobre criterios e indicadores de ordenación forestal sostenible), en considerar a los criterios de sustentabilidad forestal como elementos descriptivos de las diferentes facetas de dicha sustentabilidad; por otra parte, se estima que los indicadores no dejan de ser variables medibles, o descriptivas, que están asociadas o vinculadas a esos criterios.

Por tanto, los indicadores tendrán que ser medidos y controlados para determinar los efectos de las intervenciones y presiones (o de su ausencia) en los bosques y plantaciones forestales. Los indicadores no son, pues, más que instrumentos cuyo objetivo es el seguimiento y la información acerca de los progresos (o retrocesos) obtenidos en favor del desarrollo forestal sostenible; evalúan, en definitiva, el avance hacia el desarrollo forestal sostenible.

Son indudables los aspectos positivos y las ventajas obtenidas con el estudio y el desarrollo de indicadores relacionados con la sustentabilidad forestal. En concreto, en MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY OF FINLAND-DEPARTMENT FORESTRY (1996) ya se exponían en dos planos, internacional y nacional, los diferentes logros y ventajas obtenidos con el estudio y el desarrollo de los indicadores. Los más significativos (sobre algunos de ellos volveremos con posterioridad), son los siguientes:

a) A escala internacional:

- * La internacionalización de la discusión.
- * La existencia de un número cada vez mayor de países y grupos involucrados en discusiones comunes.
- * El estímulo a la colaboración.

- * La existencia de un movimiento hacia la generación del consenso.
- * Proporcionar una medida de progreso hacia el desarrollo forestal sostenible.
- * Mejora en la calidad de la información y en la preparación de diferentes informes.
- * La contribución a ejercicios similares en otros campos del desarrollo sostenible.
- * Fortalecimiento de la confianza mutua.

b) A escala nacional:

- * Contribuye a una mejor comprensión del significado de la sostenibilidad forestal.
- * Puede proporcionar estímulos hacia la gestión forestal sostenible.
- * Constituye una herramienta para la evaluación de los progresos realizados.
- * Constituye una base de discusión para el debate necesario acerca de la sostenibilidad forestal.
- * Permite evaluar los recursos necesarios para alcanzar la sostenibilidad forestal.
- * Se pueden evaluar las prioridades entre diferentes objetivos.
- * Permite identificar las deficiencias existentes en información, investigación, política, legislación, incentivos, etc.
- * Puede constituir una guía sobre la eficiencia de inversiones pasadas e, incluso, de posibles prioridades para futuras inversiones.

En nuestro caso el conjunto de indicadores ambientales de desarrollo forestal sostenible que propongamos y analicemos, nos aproximarán a lo que hemos considerado un “perfil ambiental”, pues son descriptores que nos dan cuenta de la realidad existente en los bosques y plantaciones forestales asturianos (de su estado, de las presiones que sufren y de las respuestas de la sociedad ante ambos).

Con relación a los indicadores ambientales, en general, y a los indicadores de desarrollo forestal sostenible, en particular, no existen criterios uniformes y homogéneos en su propuesta. Se hace necesaria, la determinación de los indicadores de acuerdo con una multiplicidad de condiciones ecológicas, económicas, sociales, culturales o institucionales. Además, han de adaptarse a las necesidades de cada zona concreta objeto de estudio. Con nuestra propuesta de indicadores sobre los bosques para el caso de Asturias es lo que pretendemos: ofrecer unos indicadores adaptados a las particulares condiciones asturianas (ecológicas, sociales y económicas).

Hay que tener en cuenta, además, y lo veremos con posterioridad, que los indicadores se pueden proponer y aplicar a muy diferentes escalas: internacional, nacional, regional, local o de unidad de ordenación forestal.

Con el estudio y propuesta de los indicadores queremos, en definitiva, poder obtener una parte importante de la información precisa que permita elaborar políticas capaces de ofrecer las garantías necesarias para caminar hacia el desarrollo forestal sostenible.

En aras de una mejor estructuración de nuestro estudio (y para no interferir en indicadores que correspondan a otras áreas o subáreas ambientales) consideraremos a los bosques (y plantaciones forestales) como una de las subáreas que constituyen el área denominada “recursos naturales” (dentro del llamado “Sistema Español de Indicadores Ambientales”, el cuál describiremos en el siguiente capítulo -apartado 3.2.8, pp. 126-129). Dentro de la subárea de bosques, extraeremos una serie de aspectos ambientales o de temas relevantes (incendios forestales, daños, repoblaciones, captación del carbono atmosférico, etc.) para, posteriormente, analizándolos dentro del modelo causal de presión-estado-respuesta, efectuar los exámenes correspondientes a través de los indicadores de desarrollo forestal

sostenible. En esencia, ofreceremos un modelo de indicadores temático-causal.

Nuestra intención es determinar indicadores ambientales. No tendremos, por tanto, en cuenta la propuesta de otros indicadores necesarios para completar el modelo de sustentabilidad forestal. Es decir, no tendremos en cuenta descriptores económicos y sociales, relacionados con los bosques y plantaciones forestales; por ejemplo: la participación del sector forestal en el PIB asturiano, el número de trabajadores en el sector, el volumen relacionado con el valor de los productos maderables, el volumen relacionado con el valor de los productos no maderables, el número de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el sector forestal, etc. Nos centraremos en una parte del modelo completo de la sustentabilidad forestal. En este sentido, somos conscientes de que ningún indicador o grupo de indicadores, aislado del conjunto, constituye, por sí solo, una medida totalmente ajustada de la sustentabilidad. Además, como hemos indicado, no interferiremos con la propuesta de indicadores ambientales que consideremos pertenecen a otras áreas o subáreas ambientales muy relacionadas con los bosques (por ejemplo, biodiversidad o contaminación atmosférica).

Pretendemos conocer y comprobar, en definitiva, si a través de la propuesta que realicemos de indicadores de desarrollo forestal sostenible para Asturias, la evolución de la tendencia hacia la sustentabilidad forestal, con las limitaciones señaladas, es positiva o negativa. En el primer caso, habría que continuar y profundizar esa tendencia; en el segundo, sería preciso efectuar de forma inmediata las correcciones precisas.

Por último, queremos señalar que los indicadores que propondremos hacen referencia al conjunto de Asturias. Sin embargo, sería conveniente y necesario establecer, además, otros criterios e indicadores que sean complementarios con la

llamada “unidad de ordenación forestal” o “unidad de manejo forestal”. Está claro, por ejemplo, que habría que proponer determinados indicadores para los bosques de Muniellos o Valgrande y otros indicadores (algunos diferentes), para cualquier plantación de eucaliptos de los concejos de Pravia o de Villaviciosa. Todo ello, debido a la multiplicidad de factores existentes en los bosques y plantaciones forestales asturianos (el tipo de bosque, el relieve, determinadas consideraciones sociales y económicas, etc.). Los indicadores que se propongan para el conjunto de Asturias, pueden no coincidir plenamente con los propuestos para diferentes unidades de ordenación forestal o, por ejemplo, para cada una de las diferentes comarcas forestales que están previstas en el Plan Forestal de Asturias. Es decir, es posible que los indicadores propuestos no sean plenamente compatibles con los que son necesarios determinar para diferentes áreas.

En relación a determinados aspectos señalados con anterioridad, analizaremos a lo largo del siguiente capítulo, la existencia de una multiplicidad de propuestas y procesos de indicadores, relacionados con los bosques, a muy diferentes escalas (de organizaciones supranacionales, nacionales, de CC AA, de unidades de ordenación forestal, etc.). Se comprobará que todas ellas se elaboran partiendo, entre otros aspectos, de una serie de condicionantes externos e internos: marco natural, situación socioeconómica, tipo de ordenación, recursos financieros y humanos, intereses, conocimientos, etc. Toda esta batería de condicionantes la tendremos en cuenta a la hora de proponer y analizar los indicadores ambientales principales de sustentabilidad para los bosques y plantaciones forestales asturianos.

Capítulo 3

ESTUDIOS Y APLICACIONES SOBRE LOS INDICADORES DE DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE

Capítulo 3

ESTUDIOS Y APLICACIONES SOBRE LOS INDICADORES DE DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE

Exponemos a continuación algunas de las experiencias que consideramos más relevantes para nuestro estudio acerca de la elaboración, evolución, desarrollo y propuesta de los indicadores de sustentabilidad forestal y, también, acerca de los sistemas de indicadores ambientales en general.

Es conveniente y necesario conocer, analizar y reflexionar acerca de lo que se hace en otros países, instituciones y organismos con experiencia probada (mayor o menor según los casos) en estos temas. Sin embargo, también es verdad que la mayor parte de los países o bien no han comenzado con la aplicación efectiva de los indicadores, o bien están en las etapas iniciales de investigación, propuesta y desarrollo de los mismos. En realidad, no son muchos los avances reales (prácticos) existentes en la aplicación y utilización de los indicadores.

En este capítulo pretendemos, en definitiva, hacer una revisión general, aunque muy esquemática, acerca de los antecedentes y propuestas más sobresalientes en materia de indicadores sobre bosques y, también, sobre los indicadores ambientales en general. A pesar de la relativa novedad de este tipo de estudios, no podemos hacer una referencia exhaustiva a todas las recomendaciones e iniciativas existentes pues

sería, en este momento, inabarcable.

Somos conscientes de que cada país, institución y organismo desarrollan sus propios sistemas de indicadores con razones y desde posiciones políticas e ideológicas bien diferentes. No obstante, todas ellas las consideramos, con relación a los objetivos de nuestro estudio, merecedoras de atención.

En cada experiencia concreta que analicemos haremos referencia a las fuentes bibliográficas originales. Sin embargo, también recogeremos la que ya empieza a ser amplia literatura sobre el tema en la que se ofrece, entre otros aspectos, breves descripciones generales sobre los indicadores y los sistemas de indicadores (ambientales en general o sobre bosques en particular) existentes en diferentes países, instituciones y organizaciones; es decir, la bibliografía que recoge visiones de conjunto (y en algunos casos comparativa) acerca de los diferentes procesos de indicadores sobre bosques: RAMETSTEINER, E. y WIJEWARDANA, D. (2003), EUROPEAN COMMISSION - EUROSTAT (2003), BUENDÍA, J. (2003; 5-39), GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D. (2002; 75-96 y 1999; 3-18), GTPM (2003), CONAF (2001), MIMAM (2000a; 33-63), CASTAÑEDA, F. (2000; 36-39), FAO (2000), WIJEWARDANA, D., CASWELL, S. J. y PLAMBERG-LERCHE, C. (1997).

3.1. Experiencias internacionales conjuntas

Existen numerosas experiencias internacionales conjuntas sobre la formulación y aplicación de indicadores para la ordenación forestal sostenible. Asimismo, también existen diferentes propuestas sobre la formulación y aplicación de los denominados *criterios de ordenación forestal sostenible*.

Nos detendremos únicamente en los trabajos que consideramos, por diferentes razones, más significativos para nuestro estudio, remitiendo en todos los demás casos a la bibliografía correspondiente.

En concreto, en los apartados 3.1.1. a 3.1.4. y 3.1.9.1. a 3.1.9.5 haremos referencia a experiencias relacionadas exclusivamente con indicadores sobre bosques y plantaciones forestales (obviamente, las de mayor utilidad para nuestro trabajo). En el resto de apartados, 3.1.5. a 3.1.8. y 3.1.9.6. (OCDE, Banco Mundial, CEPE y UNCDS, Unión Europea, Canadá y Estados Unidos), haremos referencia a los indicadores y sistemas de indicadores ambientales en general.

Algunas de las experiencias supranacionales, relativas a indicadores sobre bosques, responden a relaciones entre países próximos geográficamente (por ejemplo, el proceso paneuropeo o la propuesta de Tarapoto); sin embargo, otras iniciativas están relacionadas con aspectos ecogeográficos (por ejemplo, el proceso de Montreal o la iniciativa de la OIMT).

3.1.1. Proceso forestal paneuropeo sobre criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible

Posteriormente, en el apartado 3.1.8. (pp. 105-111) señalaremos la experiencia concreta seguida por el conjunto de los Estados miembros de la UE con relación a los indicadores ambientales en general. En este epígrafe, vamos a examinar el denominado "Proceso de Helsinki" o "Proceso Forestal Paneuropeo sobre Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible".

Dicho proceso es una iniciativa en la que, además de los 15 países miembros de

la UE participan: Albania, Bielorrusia, Bulgaria, Croacia, *Eslovenia*, *Estonia*, Federación Rusa, *Hungría*, Islandia, *Letonia*, Liechtenstein, *Lituania*, Mónaco, Noruega, *Polonia*, *República Checa*, *Eslovaquia*, Rumanía, Suiza, Turquía y Ucrania (recordemos que el 1 de mayo de 2004, algunos de estos países se han convertido en Estados miembros de pleno derecho de la UE; en concreto, los señalados en cursiva).

Entre los anteriores países, la Federación Rusa y Turquía forman parte asimismo del Proceso de Montreal y del Proceso del Cercano Oriente respectivamente. Es ésta una característica que se suele dar con relativa asiduidad; es decir, la existencia de países que participan simultáneamente en varios procesos o iniciativas internacionales sobre indicadores. También es notorio el que algunos países participantes en procesos internacionales se doten al mismo tiempo de sus propios sistemas nacionales (o de unidades de ordenación forestal) propios.

El origen y trayectoria más próximos del proceso paneuropeo de ordenación forestal sostenible se pueden esquematizar en la siguiente forma:

a) Conferencia Ministerial sobre Protección de los Bosques Europeos (celebrada en Estrasburgo en diciembre de 1990). En ella (MMA-DGCNA, 1999a; 63-76) se adoptan seis resoluciones que hacen referencia a:

S1: Red europea de muestreo permanente para el seguimiento de ecosistemas forestales.

S2: Conservación de recursos genéticos forestales.

S3: Bases de datos europeos descentralizados sobre incendios forestales.

S4: Adaptación de los bosques de montaña a nuevas condiciones ambientales.

S5: Expansión de la red Eurosilva de investigación sobre fisiología arbórea.

S6: Red europea de investigación en ecosistemas forestales.

En esta primera conferencia se pretendía, entre otras cuestiones, responder a la

creciente inquietud y preocupación existentes por las denominadas genéricamente “lluvias ácidas” (a las que haremos referencia en la parte II de nuestro trabajo, pp. 327-330).

b) Conferencia Ministerial “Medio Ambiente en Europa” (celebrada en Dobris, República Checa, en junio de 1991). En dicha conferencia, entre otros aspectos, se adopta la Estrategia Paneuropea para la Diversidad Biológica y Paisajística, se elaboran, a partir de ella y con posterioridad, los informes: Medio Ambiente en Europa y Dobris + 3, se adopta el Programa de Acción Ambiental para Europa Central y del Este, y el denominado Programa Ambiental para Europa.

c) Conferencia Ministerial sobre Protección de Bosques Europeos (celebrada en Helsinki en junio de 1993). Es precisamente a partir de esta conferencia ministerial cuando ya se habla de criterios e indicadores de gestión forestal sostenible. En ella (MMA-DGCNA, 1999a; 77-88) se establecen cuatro resoluciones fundamentales:

H1: Directrices generales para una gestión sostenible de los bosques en Europa.

H2: Directrices generales para la conservación de la diversidad biológica de los bosques europeos.

H3: Cooperación forestal con países de economía de transición.

H4: Estrategias para un proceso de adaptación a largo plazo de los bosques europeos al cambio climático.

d) Al año siguiente (1994) de la celebración de la conferencia se adoptan, por los países participantes, 6 criterios, 27 indicadores cuantitativos y 101 descriptivos sobre gestión sostenible de los bosques. Dichos criterios e indicadores son ratificados en la tercera Conferencia Ministerial sobre Protección de los Bosques en Europa celebrada en junio de 1998 en Lisboa. Se aprobó, además, un instrumento complementario a los indicadores: las denominadas “directrices paneuropeas a nivel

operativo" (MMA-DGCNA, 1999a; 89-111).

Los criterios de gestión sostenible de bosques que se han considerado y que tendremos como referencia significativa a lo largo de nuestro estudio, son los siguientes:

- 1) Mantenimiento y mejora apropiada de los recursos forestales y su contribución a los ciclos del carbono.
- 2) Mantenimiento y mejora de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales.
- 3) Mantenimiento y mejora de la función productora de los bosques (madera y otros productos).
- 4) Mantenimiento, conservación y apropiada mejora de la biodiversidad en los ecosistemas forestales.
- 5) Mantenimiento y mejora de la función protectora de los bosques (especialmente sobre el suelo y el agua).
- 6) Mantenimiento de otras funciones y condiciones socioeconómicas.

Este modelo se cierra, como hemos comentado, con la inclusión, dentro de cada uno de los criterios de gestión sostenible de bosques, de una serie de "áreas conceptuales" en cada una de las cuales se estructuran una serie de indicadores descriptivos y uno o varios indicadores cuantitativos según las áreas; como hemos indicado, se proponen en total: 27 indicadores cuantitativos y 101 descriptivos (MMA-DGCNA, 1999a; 92-103).

c) Cuarta Conferencia Ministerial sobre Protección de los Bosques Europeos (celebrada en Viena en abril de 2003). Además de modificarse algunos indicadores de los aprobados en la conferencia anterior (Lisboa), se adoptan cinco resoluciones que hacen referencia a:

VI: Refuerzo de las sinergias para la gestión forestal sostenible en Europa a

través de la cooperación intersectorial y de los programas forestales nacionales.

V2: Mejora de la viabilidad económica de la gestión forestal sostenible en Europa.

V3: Mantenimiento y mejora de la dimensión social y cultural de la gestión forestal sostenible en Europa.

V4: Conservación y mejora de la biodiversidad biológica en Europa.

V5: Cambio climático y gestión forestal sostenible en Europa.

3.1.2. Proceso de Montreal sobre criterios e indicadores para la conservación y ordenación sostenible de los bosques templados y boreales

El origen remoto del Proceso de Montreal (GTPM, 2003, CONAF, 2001, CASTAÑEDA, F., 2000; 36 y 38) se encuentra en un seminario organizado por Canadá, en 1993, sobre el Desarrollo Sostenible de los Bosques Boreales y Templados. Dicho seminario también estuvo patrocinado por la CSCE (Conferencia de Seguridad y Cooperación en Europa). En él se estudió la importancia de los criterios e indicadores para valorar los progresos en materia de desarrollo sostenible de los bosques. Los países europeos asistentes deciden constituirse, en ese momento, como una única región y llevar adelante el Proceso de Helsinki o Proceso Forestal Paneuropeo sobre Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible (ya expuesto en el apartado anterior, 3.1.1). El resto de países impulsan, en 1994, en Ginebra, el actual Proceso de Montreal, iniciando el desarrollo de los llamados "Criterios e Indicadores para la Conservación y el Manejo Sustentable de los Bosques Templados y Boreales".

Los 12 países participantes (Argentina, Australia, Canadá, Chile, China, EE UU,

Federación Rusa, Japón, Méjico, Nueva Zelanda, República de Corea y Uruguay; Argentina y Uruguay se incorporan en 1995) han establecido un conjunto de 67 indicadores. Dichos indicadores responden a un total de 7 criterios sobre gestión sostenible de los bosques, que no son jurídicamente vinculantes para los países participantes. Los criterios adoptados, muy similares a los paneuropeos, son, figurando entre paréntesis el número de indicadores considerados para cada criterio, los siguientes:

- 1) Conservación de la diversidad biológica (9 indicadores).
- 2) Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales (5).
- 3) Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales (3).
- 4) Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua (8).
- 5) Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo mundial del carbono (3).
- 6) Mantenimiento y mejora de los múltiples beneficios socioeconómicos de largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades (19).
- 7) Marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques (20).

Los países que componen el proceso de Montreal están actualmente presentando sus primeros informes forestales nacionales; en GTPM (2003) se pueden consultar los informes correspondientes a: Argentina, Canadá, Chile, China, EE UU, Federación Rusa, Japón y Nueva Zelanda.

La importancia del proceso o iniciativa de Montreal se manifiesta en que los países que lo integran representan el 90% de la superficie de bosques templados de todo el mundo, el 60% del total de bosques mundiales, el 35% de la población mundial, y el 45% del comercio mundial de madera y productos de la madera.

3.1.3. Propuesta de Tarapoto sobre criterios e indicadores para la sostenibilidad del bosque amazónico

El origen remoto de la iniciativa de Tarapoto, Perú (CONAF, 2001, CASTAÑEDA, F., 2000; 36 y 38), está en el convenio establecido en 1978, en Brasilia, por parte de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. Dicho convenio dio lugar al Tratado de Cooperación Amazónica con la finalidad de promover de manera coordinada el uso racional de los recursos naturales de la Amazonia.

Hay autores que opinan, incluso, que el origen contemporáneo más lejano sobre el desarrollo sostenible se encuentra en dicho tratado; en él se consideró que un objetivo prioritario en la gestión de los bosques era el mantenimiento de un equilibrio entre el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente (CARAZO, V., 1997).

Han establecido en 1995, estructurados en tres categorías (nacional, de unidad de ordenación o gestión forestal y mundial), un total de 12 criterios y 77 indicadores. Los criterios de sustentabilidad forestal los organizan (figurando entre paréntesis el número de indicadores que establecen) de la siguiente forma:

- A. Escala nacional:** 1. Beneficios socioeconómicos (16 indicadores). 2. Políticas y marco jurídico e institucional para el desarrollo sustentable de los bosques (4). 3. Producción forestal sostenible (5). 4. Conservación de la cobertura forestal y de la diversidad biológica (8). 5. Conservación y manejo integral de los recursos de agua y suelo (4). 6. Ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible de los bosques (6). 7. Capacidad institucional para fomentar el desarrollo sostenible amazónico (4).

B. Escala de unidad de ordenación o gestión forestal: 8. Marco jurídico e institucional (3). 9. Producción forestal sostenible (5). 10. Conservación de los ecosistemas forestales (6). 11. Beneficios socioeconómicos locales (9).

C. Escala mundial: 12. Servicios a nivel global (7).

Estos últimos criterios, a escala mundial o globales, nos muestran, claramente, lo comentado en el primer capítulo sobre la importancia de la dimensión ética como elemento consustancial al desarrollo sostenible en general. La armonía y la equidad han de ser referentes no sólo entre las personas de un país, sino entre el conjunto de la humanidad (ver pp. 28 y 30). Comprobaremos que esto mismo ocurre en otros procesos o iniciativas sobre criterios e indicadores de desarrollo forestal sostenible. En nuestra propuesta concreta de indicadores para los bosques y plantaciones forestales asturianos también tendremos en cuenta este aspecto.

En el año 2001, sobre la base de la Propuesta de Tarapoto, algunos países como Brasil han comenzado a desarrollar una serie propia de criterios e indicadores nacionales.

Señalar, por último, que los países miembros del proceso de Tarapoto tienen unos 540 millones de hectáreas forestales, sobre todo de bosques tropicales, con una gran biodiversidad y transcendencia en la contribución a los ciclos mundiales del carbono y del agua. Es innegable, pues, la importancia que tiene en el plano mundial el patrimonio que representa el bosque amazónico (y loable, el establecimiento de criterios e indicadores de sustentabilidad a escala mundial). Sin embargo, de todos es conocida la difícil situación actual por la que atraviesan las masas forestales amazónicas.

3.1.4. Proceso de Lepaterique en América Central

En dicho proceso (CONAF, 2001, CASTAÑEDA, F., 2000; 38-39), que debe su nombre a la comunidad étnica lenca de Lepaterique (próxima a Tegucigalpa), participan inicialmente 7 países (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) que han elaborado 40 indicadores de ámbito regional y 53 de ámbito nacional.

Este proceso surge, en palabras de uno de sus mentores, con el objetivo prioritario de: "(...) revertir el avance de la degradación de los recursos forestales y ponerlos al servicio y contribución del desarrollo sostenible de la región centroamericana" (ZAPATA, J. B., 2003).

Los indicadores recomendados responden a una serie de criterios, regionales y nacionales, que señalamos a continuación:

A. Criterios regionales: 1. Existencia de un marco jurídico, político, institucional, técnico, económico y social que garantice y promueva el manejo sustentable y la conservación de los bosques. 2. La conservación y mantenimiento de los servicios ambientales de los ecosistemas forestales. 3. Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales. 4. Mantenimiento y mejora de los múltiples beneficios sociales, económicos y culturales de los ecosistemas forestales para atender a las necesidades de los distintos grupos humanos.

B. Criterios nacionales: 1. Existencia de un marco jurídico, político, institucional, técnico, económico y social que garantice y promueva el manejo sustentable y la conservación de los bosques. 2. Cobertura forestal. 3. Sanidad y vitalidad de los bosques. 4. Contribución de los ecosistemas forestales a los servicios

ambientales. 5. Diversidad biológica en los sistemas forestales. 6. Funciones productivas de los ecosistemas forestales. 7. Capacidad científica y tecnológica para el desarrollo de los recursos forestales. 8. Mantenimiento y mejora de los múltiples beneficios sociales, económicos y culturales de los ecosistemas forestales para atender a las necesidades de los distintos grupos humanos.

Además, han propuesto a escala de la denominada "unidad de manejo", cinco criterios (marco político, jurídico e institucional para favorecer el manejo sostenible; producción forestal sostenible; mantenimiento de la diversidad biológica de los ecosistemas forestales; producción del suelo y del agua; mantenimiento y mejora de los beneficios locales) y 41 indicadores.

En este proceso se contempla, incluso, una serie de criterios e indicadores para la gestión y conservación de las diferentes áreas protegidas (7 criterios y 50 indicadores).

Los siete miembros del proceso centroamericano de Lepaterique son, asimismo, miembros de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. En esencia, insisten en la importancia que en la fijación de criterios e indicadores tienen no sólo los criterios técnicos sino, también, los criterios socioculturales asociados a las comunidades autóctonas. Los países participantes en este proceso tienen un área forestal que se aproxima a los 20 millones de ha con una gran diversidad.

3.1.5. OCDE

La OCDE es uno de los organismos internacionales pionero e impulsor, junto a Naciones Unidas, en el estudio y propuesta de indicadores de sustentabilidad (en su

triple dimensión: ecológica, económica y social).

Es de destacar, por otra parte, que sus propuestas de indicadores, incluso su metodología, no los consideran como algo hermético, sino que han de estar siempre en constante discusión y revisión; de hecho, desde sus primeros planteamientos iniciales, a principios de la década de los noventa, han sido varias ya las revisiones y modificaciones realizadas en sus propuestas (OCDE, 1998, 1999).

De acuerdo con el modelo causal que han desarrollado (presión-estado-respuesta, el cual hemos analizado en el capítulo anterior pp. 64 y ss.), la OCDE describió inicial y provisionalmente trece tipos, de las denominadas “áreas ambientales problema”, con la finalidad de estructurar y organizar ese marco causal. Dichas áreas las concretan y establecen de la siguiente forma: cambio climático, destrucción de la capa de ozono, eutrofización, acidificación, contaminación tóxica, medio ambiente urbano, biodiversidad, diversidad de ecosistemas, residuos, recursos hídricos, recursos forestales, recursos piscícolas y erosión. Plantean, además, una serie de indicadores generales (crecimiento del PIB, gasto en medio ambiente, crecimiento y densidad de población, etc.). A partir de las áreas problema, determinan los indicadores correspondientes para cada una de ellas.

En concreto, para el área ambiental denominada “recursos forestales” han recomendado los siguientes indicadores (RAMETSTEINER, E. y WIJEWARDANA, D., 2003; 4):

- a) De presión: la intensidad de uso del recurso forestal (aprovechamiento real relacionado con la capacidad productiva).
- b) De estado: distribución superficial y volumétrica de los bosques.

e) De respuesta: ordenación y protección del área forestal.

Además, han establecido varios aspectos acerca de cuales son los criterios necesarios que es preciso tener en cuenta para la selección de los indicadores ambientales. Asimismo consideran, entre otras muchas cuestiones, que los indicadores son simplemente una herramienta para evaluar y, también, que los mismos han de ser tenidos en cuenta e interpretados en su propio contexto (para evitar problemas de implantación, desarrollo, etc.).

Más recientemente, la OCDE ha aprobado, en mayo de 2000, el informe denominado "Proyecto horizontal de Desarrollo Sostenible de la OCDE". Además, en mayo de 2001, por los Ministros de Medio Ambiente, se ha aprobado el informe denominado "Estrategia ambiental de la OCDE para la primera década del siglo XXI (2001-2010)". Dicho informe pretende ser el norte de la OCDE en materia de medio ambiente. Uno de los cinco objetivos específicos que se plantean es, precisamente, mejorar la información para la toma de decisiones; en este sentido, destacan la necesidad del uso de indicadores medioambientales para medir los progresos en la sostenibilidad medioambiental y en la aplicación de la citada estrategia (MIMAM. 2002: 16-19).

3.1.6. Banco Mundial

Ha desarrollado un sistema propio de indicadores con la finalidad fundamental de medir el impacto ambiental de sus diferentes proyectos. Es decir, utiliza, en definitiva, el sistema de indicadores ambientales para hacer un seguimiento más efectivo de sus proyectos.

En dicho sistema de indicadores diferencia tres tipos de descriptores que denominan: indicadores tipo 1, tipo 2 y tipo 3. En esencia, utiliza el modelo propuesto por la OCDE: los indicadores de tipo 1 coinciden con los de respuesta, los de tipo 2 concurren, simultáneamente, con los de presión y estado, y los de tipo 3 son los descriptores de los proyectos concretos del Banco Mundial.

En 1995 ha publicado estudios parciales sobre indicadores de aire, agua, bosques y biodiversidad. Dichos indicadores aparecen recogidos en: *Monitoring Environmental Progress: A Report of the Work in Progress* (MAEZTU, J., 1999; 49-50 y 52).

Además, propone una serie de indicadores sobre desarrollo mundial y sobre resultados ambientales entre los que se encuentran, relacionados con los bosques, el uso del suelo y la deforestación (RAMETSTEINER, E. y WIJEWARDANA, D. 2003; 2).

3.1.7. Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y Comisión para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas

a) La Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (CEPE) ha agrupado los distintos tipos de indicadores en lo que denomina "Áreas de Interés Ambiental de la CEPE". En concreto, establece cinco áreas de interés ambiental que comprenden: naturaleza, recursos, actividades humanas que afectan al medio, calidad del medio, las especies y los hábitats y gestión ambiental. Dentro de cada una de ellas se desarrolla un número determinado de indicadores ambientales. En total ha establecido en torno a 150 indicadores. Estos trabajos de la CEPE, pioneros en Europa, han influido notablemente en el desarrollo de indicadores por parte de

diferentes organismos de la UE.

b) Por su parte, la **Comisión para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (UNCDS)**, dentro del contexto del capítulo 40 de la Agenda 21, denominado "información para la adopción de decisiones" (CNUMAD, 1998b; 271-274), elaboró en 1995 una amplia relación de indicadores de Desarrollo Sostenible. Dicha relación es la recogida en el llamado "*Blue Book*", al que ya hemos hecho referencia (NACIONES UNIDAS, 1996), en el que aparecen diferentes categorías de indicadores: económicos, sociales, ambientales y administrativos. Ha propuesto, inicialmente, un total de 134 indicadores bajo el marco causal PER. En concreto, y con relación a los indicadores que denomina de "lucha contra la deforestación", recomienda los siguientes descriptores:

a) Intensidad de la tala de bosques.

b) Variación de la superficie de bosques.

c) Porcentaje de la superficie de bosques que está regulado.

d) Superficie de bosques protegidos como porcentaje de la superficie total de bosques.

Para cada uno de dichos indicadores establece una ficha metodológica en la que, entre otros elementos, se recogen aspectos sobre la definición, la ubicación del indicador en el marco del desarrollo sostenible (relacionándolo con los diferentes capítulos de la Agenda 21), la significación, es decir, la pertinencia para la aplicación de políticas, la descripción de la metodología y definiciones en que se basa el indicador, la evaluación de las disponibilidades de datos de fuentes nacionales o internacionales, los organismos que intervienen en la determinación del indicador y.

por último, la información suplementaria sobre el indicador (*op. cit.*; 337-351).

Sus últimos trabajos sobre indicadores de desarrollo sostenible, resultado de una depuración del primer estudio (se pasa de los 134 iniciales a 59 indicadores), se recogen en CSD (2001). Es un sistema de indicadores mucho más manejable; propone dos únicos indicadores, cada uno de ellos con su correspondiente ficha metodológica, relacionados con los bosques:

a) La intensidad en la extracción de madera.

b) La superficie forestal con relación a la superficie total.

3.1.8. Unión Europea

En principio, y para confirmar la importancia que la UE está dando al tema de los indicadores ambientales, creemos conveniente recordar que la propia UE ha señalado, con relación a los indicadores de presión, que “El objetivo de reunir de esta manera los indicadores de presión en índices es *tender un puente* entre los científicos del medio ambiente y los responsables de la toma de decisiones. Los índices de presión se han concebido para comunicar información sobre el medio ambiente a la población y a los responsables de la toma de decisiones en políticas no medioambientales, sin perder la solidez científica de los indicadores originales” (COMISIÓN EUROPEA, 1997; 116).

Un resumen ajustado de las principales iniciativas europeas en materia de indicadores ambientales (Dirección General de Medio Ambiente de la UE, Eurostat, AEMA, Comisión y Consejo de la UE, etc.) con sus objetivos y la descripción general de las propuestas se recoge en RAMÍREZ, L. (2002; 26).

Recientemente la Comisión Europea y Eurostat han editado un completo documento de trabajo (EUROPEAN COMMISSION-EUROSTAT, 2003) en el que se reúnen las experiencias de cada uno de los países de la UE con relación a los indicadores de desarrollo sostenible en general. En dicho informe se hace una compilación de los indicadores que cada Estado miembro ha considerado adecuados a su propia realidad y a sus propias estrategias de desarrollo sostenible. Se aprecia que son indicadores propuestos y utilizados en función de las prioridades de cada uno de los países; se puede comprobar, incluso, que en determinados casos no se corresponden con los indicadores globales desarrollados por la propia Unión Europea.

Por otra parte, en MIMAM (2000b; 205-206 y 2002; 13-15) se establece, de manera esquemática, el proceso general que ha seguido la UE (desde 1992) respecto al tema que nos ocupa de los indicadores ambientales de sostenibilidad. En esencia, dicho proceso ha sido el siguiente:

a) En 1992, el *Quinto Programa de Acción de la Comunidad en Materia de Medio Ambiente, "Hacia un Desarrollo Sostenible"* (COMISIÓN EUROPEA, 1997), consideró, entre otros aspectos, dar prioridad al llamado Sistema Estadístico Europeo para que suministrara una serie de estadísticas relevantes sobre el medio ambiente que fueran comparables con las estadísticas económicas y sociales ya existentes.

b) Posteriormente, el 22 de abril de 1994, el Parlamento Europeo estimó que la Comisión tendría que animar a la comunidad científica europea a proponer indicadores ambientales que fueran útiles y aceptables.

c) Este mismo año, la Comisión publica una Comunicación (COM (94) 670) acerca de las "Directrices que debe seguir la Unión Europea en relación con los indicadores ambientales y la contabilidad ecológica nacional". En dicha comunicación se establece, entre otras cuestiones, un Sistema Europeo de Indicadores

Económicos y Ambientales Integrados (SEI). El SEI tendría entre otras funciones: la orientación para la integración de los aspectos ambientales en otras políticas y el servir de medio comparable de información a la ciudadanía acerca de los avances que se produzcan en la UE para la consecución de un equilibrio entre los resultados económicos y la presión ambiental. En esencia, se pretende calcular indicadores e índices de las diferentes presiones humanas y actividades económicas sobre el medio ambiente. A partir de esta idea ha surgido, a través de la Unidad de Estadísticas Medioambientales de Eurostat, el Sistema Europeo de Índices de Presión Medio Ambiental.

d) En 1997, Eurostat (*Indicators of Sustainable Development. A Pilot Study Following the Methodology of the United Nations Comision on Sustainable Development*) propone una serie de 21 indicadores ambientales para el desarrollo sostenible (además, se recogen 9 indicadores en el ámbito económico, 14 en el social y 2 en el institucional). Entre otros, se determinan los siguientes indicadores ambientales: el cambio del suelo forestal, la intensidad de los aprovechamientos forestales, el porcentaje de montes gestionados o el porcentaje de especies amenazadas respecto al total. No obstante, en dicho estudio y a pesar de seguir la metodología adoptada por Naciones Unidas, consideran que existe una serie de deficiencias en la misma. Señalan, por ejemplo, que las definiciones propuestas por Naciones Unidas, acerca de los indicadores, pueden ofrecer varias posibilidades de interpretación y que no siempre los indicadores están disponibles; en este caso, bien sea porque todavía no se haya definido su metodología, o bien porque aún no se hayan recogido los datos correspondientes (GUINOMET, I., 1998).

e) En 1998, la Comisión establece la creación de un grupo de trabajo sobre indicadores que estuviera constituido por los distintos representantes de los Estados miembros de la UE y por representantes de la Agencia Europea de Medio Ambiente,

de Eurostat y de la Comisión. Dicho grupo serviría de apoyo al llamado "EPRG" del cual forman parte los Directores Generales de Medio Ambiente de los Estados miembros. La Comisión asigna al grupo como objetivos:

1. Establecer el marco apropiado en el que desarrollar los indicadores.
2. Establecer, de acuerdo con su relevancia, las diferentes áreas ambientales en las que definir indicadores.
3. Asegurar la complementariedad necesaria entre los indicadores que se propongan y los informes de los diferentes organismos.

Al grupo se le asignan, además, una serie de funciones claras en relación al desarrollo, validación, provisión y armonización de datos sobre los indicadores. Ha elaborado el informe denominado *Towards a European Set of Environmental Headline Indicators*; se han seleccionado, además, 10 áreas de interés medioambiental: cambio climático, calidad del aire, calidad de las aguas, recursos hídricos, naturaleza y biodiversidad, uso del suelo, productos químicos, uso de recursos, residuos y áreas urbanas, y ecosistemas frágiles, entre los que se encuentran las zonas costeras, humedales y regiones alpinas. En dichas áreas se incorporan una serie de indicadores ambientales con la doble finalidad de servir de base de información sobre el estado del medio ambiente, tanto para la toma de decisiones, como para la información general a la ciudadanía.

f) En el Consejo Europeo de Cardiff, celebrado en junio de 1998, y en la Cumbre de Viena, en diciembre del mismo año, surge la necesidad "(...) de que los propios componentes del Consejo establezcan sus propias estrategias para dar efecto a la *integración medioambiental y al desarrollo sostenible* y que la *supervisión del progreso realizado debe realizarse teniendo en cuenta las orientaciones de la*

Comisión y determinados indicadores” (MIMAM, 2000b; 206).

g) En 1998, entre las resoluciones adoptadas por los Estados miembros, en la Conferencia Ministerial de Lisboa, está la denominada L2, que hace referencia a “los criterios e indicadores y directrices generales paneuropeas a escala operativa para una gestión sostenible de bosques”. En dicha resolución se incluye un anexo que trata de los “criterios e indicadores paneuropeos de gestión sostenible de bosques”. Tanto la resolución como el anexo aparecen recogidos en tercer libro de la anteúltima versión de la *Estrategia Forestal Española* (MMA-DGCNA, 1999a; 92-103). En el anexo, al que nos estamos refiriendo, se establecen los 6 criterios de gestión sostenible de bosques, que hemos recogido en el apartado 3.1.1. de este capítulo (pp. 91-95) al describir el Proceso Forestal Paneuropeo sobre Criterios e Indicadores para la Gestión Forestal Sostenible.

h) El Consejo Europeo de Helsinki, en diciembre de 1999, ha revisado los diferentes informes sobre indicadores ambientales que han sido presentados por la Comisión.

i) Dentro de la UE es Eurostat (en colaboración con las Direcciones Generales XI de Medio Ambiente y XVI de Política Regional) quien determina los indicadores de presión (EUROSTAT, 1999) y los sectoriales. Por otra parte, la Agencia Europea del Medio Ambiente desarrolla inicialmente los indicadores de estado. La AEMA, en su primer informe sobre el estado del medio ambiente europeo (Dobris, República Checa, 1991), estudia doce problemas ambientales a la luz del método PER. Estos problemas son: cambio climático, reducción del ozono estratosférico, pérdida de biodiversidad, accidentes graves, acidificación, ozono troposférico y otros oxidantes fotoquímicos, gestión del agua dulce, degradación de los bosques, amenazas para las zonas costeras, producción y gestión de los residuos, presión urbana y riesgo químico

(AEMA, 1998). Posteriormente, en 1998, con motivo del segundo informe sobre el estado del medio ambiente europeo, se introduce un nuevo enfoque, que ya hemos comentado con anterioridad (fuerzas causantes-presión-estado-impacto-respuesta), para el análisis de los mismos doce problemas ambientales (AEMA 2001a).

En BOSCH, P. (2002: 97-114) se presentan, de forma esquemática, los marcos y tipologías que apoyan la elaboración de los diferentes indicadores por parte de AEMA.

Señalar, por último, la intención de la AEMA de elaborar periódicamente informes-evaluaciones, basados en indicadores para comprobar los avances o retrocesos en materia ambiental (AEMA, 2001b, 2002). Además, se ha realizado una evaluación general sobre el estado del medio ambiente en la UE con la finalidad de proyectar las posibles tendencias del futuro próximo (AEMA, 2001c).

j) En el Consejo de Gotemburgo, junio de 2001, se adopta la llamada “Estrategia Comunitaria de Desarrollo Sostenible”. En ella se añade el pilar medioambiental a los objetivos sociales y económicos definidos en el Consejo Europeo de Lisboa (marzo de 2000). Se señalan cuatro áreas prioritarias: cambio climático, transportes, salud pública y recursos naturales, y se toma el acuerdo de que la Comisión elabore los citados “Informes de síntesis anuales”, basados en una serie de indicadores principales que completen los indicadores para la cohesión social, la reforma económica, el empleo y la innovación.

k) En el Consejo de Laeken, diciembre de 2001, se presentan los indicadores medioambientales. Se adoptan, inicialmente, siete indicadores referidos a las siguientes áreas: cambio climático (emisiones de seis gases efecto invernadero y porcentaje de las fuentes renovables en el consumo de energía), transporte sostenible

(volumen de transporte con relación al PIB y reparto modal del transporte), salud pública (exposición de la población urbana a la contaminación atmosférica), gestión sostenible de los recursos naturales (residuos municipales recogidos, descargados en vertederos e incinerados) e indicadores económicos generales (intensidad energética de la economía).

Actualmente, después de un proceso de correcciones durante los últimos años, se trabaja en la UE con un total de 42 indicadores estructurales distribuidos en las siguientes áreas (con siete indicadores en cada una de ellas): empleo, investigación y desarrollo, reformas económicas, cohesión social y medioambiental (además de los siete indicadores económicos generales).

I) Por último, conviene recordar que para la evaluación ambiental de los Fondos Estructurales también se están desarrollando indicadores, o valores guía, en los diversos campos de actuación de los diferentes programas estructurales financiados por dichos fondos: energía, turismo, industria, transporte y agricultura (MIMAM 1998a).

3.1.9. Otras experiencias internacionales conjuntas

Los siguientes procesos, alguno de ellos de gran relevancia como el de la OIMT, hacen referencia exclusivamente a procesos de elaboración de criterios e indicadores de sostenibilidad forestal (la única excepción es la experiencia pionera conjunta de Canadá y EE UU, epígrafe 3.1.9.6, relativa a indicadores ambientales en general).

3.1.9.1. Proceso de la zona árida de África

Es una iniciativa (CONAF, 2001, CASTAÑEDA, F., 2000; 37-38) existente desde 1995, que tiene como finalidad establecer criterios e indicadores de gestión forestal sostenible. Dicha iniciativa ha sido auspiciada por la FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En la misma participan 27 países subsaharianos (Angola, Botswana, Burkina Faso, Cabo Verde, Chad, Djibuti, Eritrea, Etiopía, Gambia, Guinea-Bissau, Kenia, Lesoto, Malawi, Malí, Mauricio, Mauritania, Mozambique, Namibia, Níger, República Unida de Tanzania, Senegal, Somalia, Sudáfrica, Sudán, Swazilandia, Zambia y Zimbabwe), los cuales han establecido 7 criterios no vinculantes, de los que derivan 47 indicadores.

La superficie forestal que tiene el conjunto de países, excluyendo el epígrafe denominado "otras tierras arboladas", supera los 200 millones de ha, que corresponden a la llamada "ecorregión de bosques de la zona seca del sur del Sahara".

3.1.9.2. Proceso del Cercano Oriente (Norte de África y Oriente Próximo)

Lo mismo que en el caso anterior, son la FAO y el PNUMA quienes impulsan en 1996 la adopción de criterios e indicadores de ordenación forestal sostenible a los 30 países participantes (CONAF, 2001, CASTAÑEDA, F., 2000; 37-39): Afganistán, Arabia Saudita, Argelia, Azerbaiyán, Bahrein, Chipre, Djibuti, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Irak, Irán, Libia, Jordania, Kuwait, Líbano, Malta, Marruecos, Mauritania, Omán, Paquistán, Qatar, Siria, Somalia, Sudán, Tayikistán, Túnez, Turkmenistán, Turquía y Yemen. Elaboran y recomiendan un total de 7 criterios y 65 indicadores sobre bosques, en este caso, xerofíticos.

Los países participantes en este proceso tienen una superficie forestal de, aproximadamente, 70 millones de ha.

3.1.9.3. Proceso de la zona árida de Asia (o iniciativa regional sobre los bosques xerofíticos de Asia)

Es ésta una de las iniciativas más recientes sobre procesos internacionales de indicadores. En este proceso (CASTAÑEDA, F., 2000; 38-39), que cuenta con el apoyo de la FAO, el PNUMA y la OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales) participan 9 países (Bangladesh, Bután, China, India, Mongolia, Myanmar, Nepal, Sri Lanka y Tailandia). Han establecido un total de 49 indicadores que derivan de 8 criterios sobre ordenación forestal sostenible.

3.1.9.4. Iniciativa de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) sobre criterios e indicadores

La OIMT, con sede en Yokohama, Japón, es una organización que ya en 1992 formula, sobre la base de una serie de documentos y reuniones previos, los llamados "Criterios para la Medición del Manejo Forestal Sustentable de los Bosques Tropicales". Inicialmente se establecieron 5 criterios y 27 indicadores enfocados, como señalan WIJEWARDANA, D., CASWELL, S. J. y PLAMBERG, C. (1997), a "(...) los medios legales e institucionales necesarios para promover la ordenación forestal sostenible a nivel nacional".

En este proceso sobre criterios e indicadores participan 12 países miembros de la OIMT (Camboya, Fiji, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Myanmar, Papua

Nueva Guinea, Tailandia, Togo, Trinidad y Tobago, y Vanuatu) que han establecido 7 criterios y 66 indicadores a nivel nacional, y 6 criterios y 23 indicadores a nivel de unidad de ordenación forestal (CASTAÑEDA, F., 2000; 38-39).

Consideramos de gran interés, por su utilidad en la aplicación práctica de indicadores, la publicación, por parte de la OIMT, de dos manuales orientados a la elaboración de criterios e indicadores a escalas nacional y de unidad de ordenación forestal (OIMT, 1999a, 1999b).

En el siguiente epígrafe señalaremos la reciente propuesta conjunta, sobre criterios e indicadores, realizada en 2003 por OIMT y la Organización Africana de la Madera.

3.1.9.5. Organización Africana de la Madera

Esta organización (CASTAÑEDA, F., 2000; 38-39) se fundó en 1976, constituyendo una de sus funciones más relevantes el desarrollo de políticas comerciales comunes. Ya en 1996 elaboran un primer estudio sobre criterios e indicadores para la gestión sostenible en África.

Participan en esta iniciativa 13 países productores de maderas tropicales (Angola, Camerún, Congo, Costa de Marfil, Gabón, Ghana, Guinea Ecuatorial, Liberia, Nigeria, República Centroafricana, República Democrática del Congo, República Unida de Tanzania, Santo Tomé y Príncipe) que establecen 60 indicadores derivados de 8 criterios sobre ordenación forestal sostenible.

Recientemente se ha presentado una propuesta conjunta de la OIMT y de la

Organización Africana de la Madera, orientada a la gestión sostenible de los bosques tropicales naturales de África. Dicha propuesta (ORGANIZACIÓN AFRICANA DE LA MADERA y OIMT, 2003) se desglosa en dos planos:

1. Escala nacional: recoge un principio, cinco criterios, 33 indicadores y 44 subindicadores.
2. Escala de unidad de gestión forestal: recoge 3 principios, 15 criterios, 56 indicadores y 140 subindicadores.

Un aspecto innovador, en relación a otras propuestas o iniciativas, es la recomendación de lo que denominan “subindicadores”. A través de ellos se pueden establecer verificadores o normas de comprobación de la gestión forestal sostenible en los planos nacionales y de unidad de gestión forestal; no obstante, la recomendación de verificadores en los sistemas de indicadores comienza a ser habitual en otras propuestas de desarrollo forestal sustentable (LUJÁN, C., OLIVAS, J. M. y MAGAÑA, J. E., 2003).

3.1.9.6. Canadá y EE UU

Dentro de las primeras experiencias internacionales conjuntas sobre indicadores ambientales, en general, se encuentra la llevada a cabo por el instituto de investigación estadounidense “*Pacific Research Institute for Public Policy*”, San Francisco, y el canadiense “*Fraser Institute*”, Vancouver, British Columbia. Dichas instituciones han diseñado un índice que agrupa 53 indicadores ambientales. Este índice constituye un descriptor que mide los avances y retrocesos en materia ambiental, tomando como año de referencia 1980. Su estudio considera cuatro áreas ambientales: aire, agua, recursos naturales y residuos sólidos. GARCÍA CAÑETE,

J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D. (2002; 88) describen esta experiencia basándose en la obra de HAYWARD, S. y JONES, L. (1998). Asimismo, describen alguno de los últimos estudios realizados como el denominado *Índice de Indicadores Ambientales Principales 2001*, elaborado por S. Hayward.

3.2. Experiencias nacionales

Sin pretender realizar ningún análisis exhaustivo, recogemos a continuación algunas de las experiencias más significativas de determinados países, sobre todo de los pioneros e impulsores, y también de los que nos son más próximos, con relación a los indicadores.

La experiencia actual de todos los Estados miembros de la UE, con relación a los descriptores de desarrollo sostenible en general, aparece recogida en EUROPEAN COMMISSION-EUROSTAT (2003).

Acerca de las experiencias, en materia de indicadores, de otros países como Australia, Nueva Zelanda, China, Japón, Malasia, Méjico, Cuba y Sudáfrica se pueden consultar sus líneas maestras y principales características en GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D. (2002; 88-93).

Asimismo, para muchos de los citados países (y de otros más) están disponibles, en las páginas correspondientes de Internet, las características más sobresalientes de sus respectivos sistemas de indicadores (de desarrollo sostenible, ambientales y sobre

bosques).

En el último Congreso Forestal Mundial, celebrado en septiembre de 2003 en Quebec (Canadá), se han presentado algunas comunicaciones relativas a diferentes experiencias (y su problemática) existentes en materia de indicadores sobre bosques. Las que consideramos más significativas, con relación a nuestro estudio, hacen referencia a bosques y plantaciones forestales de Méjico (LUJÁN, C., OLIVAS, J. M. y MAGAÑA, J. E., 2003), Filipinas (DOLOM, P. C., 2003), EE UU (GRINSPOON, E., DELFS, M. y BROUHA, P., 2003) y Canadá (HERBERT, M. y KANT, S., 2003).

3.2.1. Canadá

Canadá es uno de los países pioneros e impulsores en el estudio, propuesta y desarrollo de los indicadores ambientales, en general, y de los indicadores sobre bosques, en particular.

Con relación a los indicadores ambientales, en conjunto, consideran relevante como objetivo último el poder constituir un indicador agregado. Parten, sobre todo, de las que estiman y consideran “necesidades sociales de información” (con relación al desarrollo sostenible). Establecen determinados campos de actuación o áreas temáticas ambientales. Dichas áreas tienen una serie concreta de objetivos y metas específicos, y consideran su encuadre dentro del marco de análisis causal y temático. Es decir, partiendo de determinados temas ambientales relevantes se elaboran y desarrollan los indicadores de estado, presión y respuesta que consideran adecuados. En total han trabajado sobre tres objetivos de política, 18 temas sobre medio ambiente y 43 indicadores ambientales (entre ellos y por la relación que tiene con nuestro

estudio proponen, por ejemplo, el éxito en la regeneración de los bosques con relación al total de superficie forestal explotada).

Por otra parte, podemos considerar que Canadá ha sido, con relación a los bosques, el país impulsor de los indicadores de sustentabilidad. En esencia, el proceso que han seguido (con amplia participación, aunque con deficiencias y limitaciones) es el siguiente:

- * En 1992, toman el compromiso (dentro de la denominada “Estrategia Nacional sobre los Bosques”) de elaborar un conjunto de criterios e indicadores para la gestión sostenible de los bosques.
- * El siguiente año, 1993, el Consejo Canadiense de Ministros de Bosques (CCFM, *Canadian Council of Forest Ministers*) comienza ya el proceso para elaborar el conjunto canadiense de criterios e indicadores de sostenibilidad forestal.
- * En 1995, el CCFM aprueba un conjunto, amplio, de 8 criterios y 83 indicadores. Estos se describen en la obra *Defining sustainable forest management: A Canadian approach to criteria and indicators*.
- * En 1997, el CCFM publica un informe-resumen sobre criterios e indicadores (CCFM, 1997).
- * En 1998, se comprometen a elaborar un informe sobre criterios e indicadores para el año 2000 (CCFM, 2000). Asimismo, consideran que es importante publicarlo con la regularidad suficiente (a partir de esa fecha) para ir recogiendo las modificaciones precisas y obligadas por las nuevas tecnologías, la introducción de diferentes aplicaciones informáticas, etc.

- * En 2003, elaboran el correspondiente, y vigente, informe sobre criterios e indicadores (CCFM, 2003a). Es un estudio sobre el que existe un amplio consenso, aunque se plantean algunas discrepancias relevantes con relación al criterio denominado “responsabilidad de la sociedad”. Dichas discrepancias derivan del papel y de los derechos consustanciales, en relación a los bosques, de los pueblos autóctonos. En su propuesta recogen 6 criterios (diversidad biológica, estado y productividad de los ecosistemas, suelo y agua, contribución a los ciclos ecológicos a escala planetaria, ventajas económicas y sociales, y responsabilidad de la sociedad) y 46 indicadores (subdivididos, según su terminología, en indicadores de base e indicadores de apoyo).
- * Señalar, por último, que la experiencia canadiense en materia de indicadores sobre bosques (trayectoria y situación actual) la hemos conocido personalmente por la asistencia y participación en una jornada sobre el tema, celebrada en Quebec, el 23 de septiembre de 2003, organizada por el Consejo Canadiense de Ministros de Bosques (CCFM, 2003b).

3.2.2. Estados Unidos

En EE UU existen numerosos estados que elaboran diferentes informes ambientales basados en descriptores. Cada uno de dichos estados posee un sistema de indicadores ambientales basado en su propia realidad ambiental. Por lo tanto, el número, tipo, características, etc., de los indicadores es diferente en cada caso. No obstante, existen muchos aspectos comunes que permiten comparaciones entre estados e, incluso, permite también la agrupación de datos para el conjunto.

En GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE, M. D. (1999; 4-8) se incluye una breve referencia básica sobre los sistemas de indicadores adoptados por diferentes estados (de acuerdo con la obra del *Green Mountain Institute for Environmental Democracy: "State Environmental Indicator Activity"*). En dicha referencia se ofrece una idea muy general de la experiencia norteamericana. Los estados relacionados son: California, Carolina del Norte, Connecticut, Florida, Hawai, Idaho, Illinois, Kentucky, Maine, Massachusetts, Minesota, Montana, New Hampshire, Ohio, Tennessee, Vermont, Washington y Wisconsin.

Por otra parte, en EE UU, es altamente significativa la iniciativa general denominada "Indicadores de Seattle Sostenible". Es ésta una propuesta pionera, que data de 1991, con una gran resonancia a escala mundial por el tipo de decisiones seguido (proceso participativo de la población y opiniones de expertos) para la determinación de indicadores. El conjunto de indicadores propuestos (con el objetivo de revitalizar cultural, económica, ambiental y socialmente a Seattle), se estructura en diferentes áreas: población y recursos (8 indicadores), economía (7), cultura y sociedad (16) y medio ambiente (6) (CASTRO, J. M., 2002; 243-245).

3.2.3. Holanda

Es otro de los países considerado pionero e impulsor en la construcción de sistemas de indicadores ambientales.

Una obra, ya clásica para el desarrollo de los sistemas de indicadores, no sólo para este país sino también para otros más, ha sido la tantas veces referenciada de ADRIAANSE, A. (1993): *Environmental policy performance indicators: a study of*

development of indicators for environmental policy in the Netherland. En esta obra se proponen una serie de indicadores ambientales para las diferentes áreas (cambio climático, destrucción de la capa de ozono, acidificación, etc.) que se contemplan en el plan nacional holandés de política ambiental.

En los Países Bajos consideran que los indicadores ambientales tienen que ser capaces de señalar cuáles son los principales temas sobre la política ambiental holandesa. Los usuarios finales del sistema de indicadores van a ser tanto las instituciones y agentes que toman las decisiones de política ambiental como la ciudadanía en general.

Proponen y estudian determinados indicadores ambientales que se agregan y estructuran en una serie concreta de índices. Dentro de su sistema de indicadores ambientales caracterizan varios temas; éstos recogen algunos de los problemas y aspectos ambientales más relevantes. Contemplan, asimismo, una serie de actividades socio-económicas con distintos tipos de presión ambiental. Las actividades y los temas se interrelacionan y a partir de ahí se establecen determinados indicadores con una serie de valores objetivo de referencia.

Inicialmente recomiendan tres tipos de indicadores (temáticos, de grupos objetivo y orientados a la política ambiental regional). Partiendo de estos tres tipos de indicadores, acuerdan establecer tres índices ambientales como resultado de agregar la información de cada uno de los grupos de indicadores (MIMAM, 2000a; 47-52).

La situación actual de los descriptores globales de sustentabilidad holandesa se recoge, de forma sintética, en EUROPEAN COMMISSION - EUROSTAT (2003; 25-27, 59-61, 72).

3.2.4. Suecia

Han establecido inicialmente un sistema de índices ambientales a través de los cuales se muestra la situación actual y la evolución temporal de los diferentes ecosistemas considerados.

Han propuesto, asimismo, cuatro áreas relevantes en política ambiental (salud humana, conservación de la biodiversidad, conservación de los recursos naturales y protección de los espacios naturales y cultivados). Consideran seis ecosistemas sobre los que actuar: cultivos, bosques, costas, paisajes naturales, aguas interiores y medio urbano. Para cada una de las diferentes áreas y ecosistemas, implementan una serie de indicadores cuya agregación da lugar a un único índice a partir del que se producen sucesivas agregaciones posteriores (de ecosistema y área). Relacionado con el tema, se han iniciado dos proyectos relevantes y complementarios: cuentas físicas/coste de la protección ambiental y contabilidad monetaria/PIB verde para que, de forma conjunta, junto con los índices e indicadores ambientales, se pueda disponer de una información más fiable sobre la evolución de la política ambiental (MIMAM, 2000a; 53-57).

Actualmente plantean un sistema de indicadores que integre las tres dimensiones de la sostenibilidad: ambiental, económica y ecológica. BERMEJO, R. (2002; 61-62). basándose en datos de la AGENCIA de PROTECCIÓN AMBIENTAL y ESTADÍSTICAS de SUECIA (2001) realiza un análisis crítico de esta propuesta. En esencia, se establecen los objetivos que integran las tres dimensiones de la sostenibilidad agrupando los indicadores de cada una de ellas en función de dichos objetivos. Los objetivos que plantean, figurando entre paréntesis el número de indicadores considerado, son: eficiencia (5 indicadores), contribución e igualdad (9), adaptabilidad (7) y valores y recursos para las generaciones futuras (9). Esta

propuesta y otros aspectos metodológicos sobre los descriptores globales de sustentabilidad en Suecia se recogen, asimismo, en EUROPEAN COMMISSION-EUROSTAT (2003; 29, 62-64, 72).

3.2.5. Noruega

El sistema noruego de indicadores ambientales incide, sobre todo, en el desarrollo y puesta en marcha de diferentes indicadores sobre el estado y situación del medio ambiente. Dicho sistema tiene también la preocupación de proporcionar indicadores que reflejen cual es el efecto de la presión existente sobre el medio.

Consideran que el destinatario principal del sistema de indicadores tiene que ser, sobre todo, la ciudadanía en general.

Han seleccionado una serie de áreas ambientales relevantes: cambio climático, destrucción de la capa de ozono, medio ambiente urbano (salud y ruido) eutrofización, acidificación (daños a bosques y peces), contaminación, recreación y biodiversidad. Para cada una de las áreas propuestas han establecido tres tipos de indicadores fundamentales: de respuesta o de calidad, de presión y estructurales (MIMAM, 2000a; 59-60).

BYFLUGIEN, J. y STENSRUD, J. (2002) han realizado un estudio práctico comparativo de los propios indicadores noruegos con algunos descriptores estructurales (económicos, de educación, de empleo, de investigación y desarrollo, sobre cohesión social, sobre reformas económicas y, por último medioambientales) propuestos por la UE. En relación a los indicadores ambientales (*op. cit.* 33-34) comparan, con resultados dispares, los datos de los quince Estados miembros de la

UE (más Islandia) con las correspondientes estadísticas noruegas durante el período 1990-2000.

3.2.6. Portugal

En Portugal existe una propuesta general de un Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible (SIDS, *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*), desarrollada por parte de la *Direcção General de Ambiente* (GOMES, M. L., MARCELINO, M. M. y ESPADA, M. G., 2000).

En esencia, el SIDS contempla cuatro categorías de indicadores dentro del esquema propuesto por la OCDE, el modelo PER: ambientales, económicos, sociales e institucionales. Dentro de la categoría de indicadores ambientales se consideran 9 sectores: aire, ambiente marino y costas, agua dulce, suelos, conservación de la naturaleza, bosques (*floresta*), biotecnología, residuos y ruido.

En el sector *floresta* proponen los siguientes indicadores:

- a) De presión: tipo de cobertura forestal, producción total de madera y superficie forestal incendiada.
- b) De estado: producción forestal de productos no maderables.
- c) De respuesta: inversión y gasto en el mantenimiento ambiental del bosque.

Otros aspectos, recogidos de forma esquemática, sobre los indicadores de sustentabilidad en general se recogen en EUROPEAN COMMISSION-EUROSTAT (2003; 27-28, 61, 72).

3.2.7. Francia

Con relación a los bosques y plantaciones forestales, en Francia, se parte de los criterios de gestión sostenible de los bosques templados y boreales, adoptados inicialmente en Montreal (1993) y perfilados en Ginebra en 1994. En la propuesta de criterios e indicadores que mantienen en la actualidad, han tenido en cuenta, además, los resultados de las conferencias ministeriales para la protección de los bosques en Europa (Estrasburgo, 1990; Helsinki, 1993 y Lisboa, 1998).

Consideran que los criterios de gestión sostenible de los bosques corresponden a una preocupación relevante de la política forestal (orientando, en este sentido, una serie de decisiones). Por otra parte, estiman que los indicadores han de permitir apreciar los resultados concretos de las distintas acciones tomadas.

Han presentado una primera propuesta en el año 1995, y una segunda, más detallada y perfilada, en el año 2000 (MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE-DIRECTION DE L'ESPACE RURAL ET DE LA FÔRET, 2001). En esta última propuesta, y partiendo de 6 criterios de gestión forestal sostenible, exponen más de 50 indicadores agrupados en cada uno de dichos criterios: expansión de los bosques (20 indicadores), salud y vitalidad de los ecosistemas forestales (5), producción de bienes y servicios (3), diversidad biológica (15), funciones de protección (2) y otras funciones socioeconómicas (2).

La propuesta francesa sobre indicadores de desarrollo sostenible en general aparece recogida en Le SEIGNEUR, V. J. -director- (2001).

3.2.8. España

Con relación a los indicadores ambientales en España conviene señalar, en primer lugar, que el marco de análisis para la organización de los mismos es el ya analizado, y propuesto por la OCDE, de presión-estado-respuesta. No obstante, la metodología utilizada inicialmente ha tenido algunas matizaciones y modificaciones posteriores.

El origen del denominado “Sistema Español de Indicadores Ambientales (SEIA)” está en el encargo que la Subdirección General de Análisis, Estadística y Banco de Datos del antiguo Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA) hizo a la empresa de consultoría ambiental TAU. Dicha empresa elaboró en septiembre de 1995 una propuesta para un Sistema Español de Indicadores Ambientales publicada en 1996 (en nuestro estudio esta propuesta aparece recogida en las citas y en la bibliografía correspondiente como: MIMAM, 2000a).

A partir de aquí, se estableció una primera revisión de los indicadores teniendo en cuenta una serie de criterios: establecer los índices de forma que su comprensión fuera sencilla y accesible, proponerlos de forma que constituyeran una expresión clara del estado de la tendencia y recomendarlos de forma que existiera una relación causal inequívoca entre el indicador y el valor interpretativo que se le confiriese (ÁLVAREZ-ARENAS, M. 1999; 60).

El Sistema de Indicadores Ambientales en España se constituye a partir de una serie de determinadas áreas ambientales (atmósfera, residuos, medio urbano y recursos naturales). Dentro de cada una de ellas se consideran diferentes subáreas; por ejemplo, y con relación al tema objeto de estudio, consideran incluidas dentro del área de recursos naturales las subáreas de: biodiversidad, bosques, costas, medio marino, suelos y agua.

Como señalan algunos de los técnicos responsables del diseño del sistema, su "(...) definición ha respondido por una parte a un esfuerzo sintetizador de las clasificaciones y ordenación clásicas en temas ambientales, y por otra a la voluntad de diseñar un sistema *flexible* en su contenido (de fácil ampliación) y coherente con los criterios de desarrollo sostenible que han de fundamentar la política ambiental española" (MIMAM, 1996; 12).

La estructura que se adopta en el SEIA tiene en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- 1º. La identificación, definición y organización inicial en áreas y subáreas del sistema (las ya señaladas con anterioridad).
- 2º. El desarrollo de estas áreas según los diferentes temas o aspectos ambientales relevantes, debido a que en algunos casos su amplitud es tal que, probablemente, la selección de indicadores no nos podría ofrecer un conjunto aceptable sobre los mismos.
- 3º. La aplicación para cada uno de los temas del modelo causal; es decir, cada tema ambiental se considera desde la óptica del modelo presión-estado-respuesta. Posteriormente, se analiza cada uno de los temas a través de los indicadores que se considere. Dichos indicadores han de poder medir de la forma más ajustada posible los aspectos ambientales más destacados del área ambiental que haya sido identificada y propuesta.

Actualmente están publicadas por el Ministerio de Medio Ambiente las primeras aproximaciones de indicadores ambientales de las siguientes áreas y subáreas:

- a) *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de biodiversidad y bosque* (MIMAM; 1996).

b) *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de agua y suelo*
(MIMAM; 1998b).

c) *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de atmósfera y residuos*
(MIMAM; 1999a).

d) *Sistema español de indicadores ambientales: área de medio urbano*
(MIMAM; 2000c).

e) *Sistema español de indicadores ambientales: subárea de costas y medio marino* (MIMAM; 2001a).

Además, ha comenzado recientemente una nueva fase dentro del Sistema Español de Indicadores Ambientales; se ha iniciado el desarrollo del Sistema de Indicadores Ambientales por Sectores de Actividad; el primer estudio ha sido el *Sistema español de indicadores ambientales de turismo* (MIMAM, 2003a) en el que se recogen 27 indicadores ambientales bajo el marco conceptual FPEIR.

En la reunión de Valencia, de 1999, de la llamada “Red de Autoridades Ambientales”, constituida por responsables a nivel estatal y de CC AA y por representantes de diversas direcciones generales de la UE, se trató sobre la elaboración, propuesta y aplicación de los Sistemas de Indicadores para cada una de las diferentes CC AA.

La actual situación del Sistema Español de Indicadores Ambientales, con los últimos elementos y criterios adoptados, aparece recogida en alguna de las ponencias presentada en el último Congreso Nacional de Medio Ambiente, celebrado en Madrid en noviembre de 2002 (CADARSO, F., 2003). Asimismo, sus inicios, desarrollo y

situación actual, se pueden consultar en AGUIRRE, M. (2002).

Con relación al área denominada “bosques”, la evolución existente en la determinación de los indicadores ha sido la siguiente:

a) Propuesta inicial: porcentaje de superficie forestal con daños, superficie arbolada, tasa de variación de la masa forestal, superficie arbolada incendiada, repoblación con fines de conservación y superficie forestal protegida (MIMAM, 1996).

b) Desarrollo posterior: daños en los bosques, superficie arbolada, producción total de madera, superficie arbolada incendiada, repoblación forestal y superficie forestal protegida.

Señalar, por último, que según sus responsables: “(...) el Sistema de Indicadores Ambientales tiene como uno de sus fundamentos más importantes la obtención de una información que ayude a elaborar políticas basadas en la necesidad de garantizar un desarrollo sostenible” (*op. cit.*; 13).

3.3. Otras experiencias

En este apartado recogemos, en primer lugar, la experiencia inicial asturiana en materia de indicadores sobre bosques.

Con posterioridad, analizaremos la iniciativa de otra CC AA, la Comunidad Autónoma de Madrid; las razones de su elección son de proximidad y, también, como contraste con relación a Asturias, por ser una CC AA con ecosistemas forestales

diferentes y con distinto signo político en su administración (no obstante, comprobamos que ambas propuestas aún están en los estados iniciales de estudio de indicadores; todavía no existen aplicaciones prácticas consistentes y concretas de los indicadores).

En tercer lugar, nos centramos en una propuesta teórica sobre la determinación de indicadores para una unidad de ordenación forestal (un monte alto maderable).

Por último, señalaremos otras experiencias concretas de indicadores sobre bosques y algunos de los estudios teóricos existentes más significativos sobre los mismos.

3.3.1. Asturias

En Asturias, además de los trabajos propios que derivan de la, ya comentada, Red de Autoridades Ambientales cabe destacar el estudio (todavía abierto y en proceso de discusión) de indicadores relacionados con la denominada “Estrategia Asturiana de Desarrollo Sostenible (EADS)”. La EADS se compone actualmente de tres documentos:

I. Planteamiento general (GPA, 2002a).

II. Políticas implicadas. Identificación de órganos (GPA, 2002b).

III. Retos del desarrollo (GPA, 2003).

En esencia, en la EADS se considera que son ocho los retos que tiene planteada la sustentabilidad en Asturias: equilibrio territorial, biodiversidad, calidad

atmosférica, agua, suelo, gestión de residuos, salud y cohesión social.

Utilizando el marco causal establece, para cada uno de los retos, una serie de indicadores de presión, estado y respuesta.

Relacionado con los bosques y plantaciones forestales contemplan diferentes indicadores en las áreas o retos de biodiversidad, y suelo. En concreto, proponen y analizan de forma muy general los siguientes indicadores en cada uno de los dos retos:

a) Reto biodiversidad:

1. Presión: producción de madera, ganadería extensiva, recursos pesqueros, fragmentación del hábitat e incendios forestales.
2. Respuesta: superficie protegida, planes de recuperación de especies, pasos de peces en ríos, repoblación forestal con fines de conservación, construcción de arrecifes artificiales, educación ambiental.

b) Reto suelo:

1. Estado: superficie según usos, superficie forestal, suelos afectados por la erosión y el riesgo de desertización, suelos potencialmente contaminados y paisaje.
2. Presión: superficie incendiada, superficie urbanizada y superficie urbanizada de uso industrial.
3. Respuesta: suelo no urbanizable, especial protección y descontaminación de suelos.

Debido al carácter de la EADS (documento inicial de debate) podemos decir, que en principio es un documento con muchas carencias y poco trabajado. No obstante, al ser un documento inicial de discusión, las posibles mejoras pueden ser sustanciales y significativas.

3.3.2. Comunidad de Madrid

La llamada "Propuesta de Indicadores Ambientales de la Comunidad de Madrid" (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE-COMUNIDAD DE MADRID, 2000; 2-4, GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D., 1999) tiene como objetivos fundamentales entre otros: conocer y evaluar la situación ambiental de dicha comunidad, proporcionar información a la ciudadanía en general y establecer la posibilidad de obtener datos más globales a partir de los obtenidos a nivel regional.

Asimismo, en dicha propuesta se han definido determinadas áreas ambientales y se han identificado dentro de ellas los aspectos más relevantes. Para cada uno de ellos se ha caracterizado una serie de indicadores ambientales.

En concreto, han propuesto siete áreas ambientales: medio socioeconómico (como información previa), medio urbano, atmósfera, residuos, agua, suelo, y biodiversidad y bosques.

Dentro de cada una de dichas áreas se han determinado los aspectos ambientales más importantes. Por ejemplo, para el área de biodiversidad y bosques se han considerado como aspectos relevantes: la biodiversidad, la influencia de la población urbana, el estado de las masas forestales y la calidad paisajística.

Una vez planteadas y definidas las áreas y los aspectos más sobresalientes, pasan a identificar y proponer los indicadores ambientales correspondientes a cada una de ellas. Estiman que su modelo ha de ser dinámico, abierto y que ha de compaginar el rigor científico con la sencillez y fácil comprensión.

Con relación a nuestro estudio, y dentro del área denominada “de biodiversidad y bosques” (que proponen de forma unitaria), han determinado una serie de indicadores recogiendo, asimismo, para cada uno de ellos las características más notables: descripción del indicador, legislación vigente, atributo valorado, estado actual, políticas, localización, representación gráfica, evolución, etc. En concreto, los indicadores propuestos son:

a) Aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 74/409/CEE, b) Hábitats incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, c) Especies incluidas en los Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE, d) Visitantes en espacios naturales y áreas recreativas, e) Número de licencias de caza, f) Número de licencias de pesca, g) Porcentaje de la superficie forestal, h) Porcentaje de la superficie forestal arbolada, i) Estado sanitario de las masas forestales, j) Superficie arbolada perdida, k) Índice de fragmentación del territorio, l) Especies amenazadas con planes de seguimiento y control, m) Superficies con instrumentos de ordenación y gestión de los recursos naturales, n) Número de áreas recreativas, o) Superficie repoblada en suelo raso, p) Superficie repoblada bajo cubierta, y q) Porcentaje de superficie forestal ordenada.

3.3.3. Propuesta de indicadores para la evaluación de la gestión forestal sostenible de un monte alto maderable

Esta propuesta forma parte de un estudio realizado por un grupo de profesores de la UPM-ETSI de Montes. En dicho trabajo (NUÑEZ, M.V. *et al.*, 2000; 321-328) se

elabora una propuesta de indicadores con la finalidad de adecuar la gestión de un monte alto maderable a una gestión sostenida. Para ello parten de los Criterios Paneuropeos de Gestión Forestal Sostenible (que hemos expuesto en la p. 94). A partir de dichos criterios utilizan los indicadores paneuropeos cuantitativos añadiendo 25 más: efectúan posteriormente una depuración de los indicadores quedando, finalmente, 35 indicadores adecuados para comprobar la sostenibilidad. Para cada indicador efectúan diferentes valoraciones: importancia (fundamental, media y accesoria), dificultad en la obtención de datos o en su cálculo (difícil y sencilla), nivel de cumplimiento (alto, medio y bajo) y nivel de aplicación (monte, cuartel y cantón).

De acuerdo con los seis criterios de sostenibilidad considerados, los indicadores que se proponen son los siguientes:

1. Mantenimiento y mejora apropiada de los recursos forestales y su contribución a los ciclos globales del carbono: existencias, calidad del recurso forestal a medio plazo, calidad del recurso forestal a largo plazo, balance del carbono, variación de la superficie forestal según tipo de vegetación, variación de la superficie forestal según el origen del arbolado.

2. Mantenimiento de la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales: contaminación atmosférica, daños severos por agentes bióticos, daños severos causados por tormentas, área en regeneración dañada por animales, superficie forestal anualmente quemada, elección de especies para repoblación, uso de pesticidas/herbicidas, uso de fertilizantes.

3. Mantenimiento y mejora de las funciones productivas de los bosques (madera y otros productos): balance de crecimientos y cortas en los últimos 10 años, minimización de daños en operaciones de regeneración, corta y saca, extracción de nutrientes, productos forestales no maderables, planificación de obras y minimización

de daños por infraestructuras nuevas y/o remodelaciones.

4. Mantenimiento, conservación y mejora apropiada de la diversidad biológica de los ecosistemas forestales: reserva genética de semillas, promoción de la diversidad estructural, estructura de edades o clases diamétricas adecuada, diversidad de especies, especies protegidas o importantes, ganado, madera muerta, ecosistemas forestales especiales.

5. Mantenimiento y mejora apropiada de las funciones de protección (especialmente del suelo y del agua): suelos sensibles y áreas erosionables, afección a caudales circulantes, afección a la calidad de las aguas.

6. Mantenimiento de otras funciones y condiciones socioeconómicas: experiencia local, seguridad en el trabajo, formación del personal, funciones recreativas, valores estéticos a nivel territorial.

3.3.4. Otras

Sin pretender ser exhaustivos, señalamos a continuación algunas otras experiencias que juzgamos por diferentes motivos, de proximidad o de calidad, más sobresalientes:

* Agenda 21 del Ayuntamiento de Gijón (AYUNTAMIENTO DE GIJÓN, 2001): dentro de la Agenda 21 se ha planteado inicialmente una serie de indicadores ambientales (24 en total) estructurados en 6 áreas: contaminación urbana, recursos hídricos, residuos, espacio urbano, espacio periurbano (en donde, por ejemplo, se incluye como indicador, la superficie de bosque autóctono respecto a la superficie de espacio periurbano) y socioeconomía. Estiman fundamental la existencia de los

llamados “indicadores ambientales de sostenibilidad” en el sentido de considerarlos una herramienta clave y relevante para la evaluación del estado del medio (ayudan a detectar problemas, a proponer acciones, etc.). Asimismo, señalan las características y requisitos que tienen que cumplir los indicadores (sencillos, fáciles de medir, etc.). Además del concejo de Gijón, muchos otros concejos asturianos (y municipios españoles) han elaborado también diferentes Agendas 21 que incluyen la utilización de indicadores. Algunos de los concejos asturianos pioneros en la elaboración de Agendas 21 han sido los de: Aller, Amieva, Cangas del Narcea, Lena, Llanes, Mieres y Salas. La problemática sobre el desarrollo sostenible en regiones y municipios ha sido estudiada recientemente por los profesores MARTÍN URBANO, P. y DURÁN, G., 2004; 149-170)

* Consejo de Administración Forestal (*Forest Stewardship Council*, FSC). Es una organización internacional no gubernamental (formada por ambientalistas, comerciantes de madera, comunidades indígenas, etc.) que ha propuesto el Sistema de Certificación Forestal, FSC, y que utiliza, obviamente, un modelo de criterios e indicadores operativos de gestión forestal sostenible. Ha establecido 10 principios y 54 criterios para certificar productos forestales (ROMERO, F., 2003; 41-54). Sus indicadores se orientan, sobre todo, hacia la certificación de unidades de manejo forestal. La situación actual de este sistema en España se recoge en HERNÁNDEZ, J., BLOUNT, E. Y MARTÍNEZ, C. (2003).

Otras organizaciones con esquemas propios de certificación forestal, de ámbitos diferentes, son: PEFC (*Pan European Forest Certification*), SFI (*Sustainable Forestry Initiative*), ATFS (*American Tree Farm System*) o CSA (*Canadian Standards Association*). Actualmente los sistemas de certificación SFI, ATFS y CSA, se encuentran inmersos en un proceso de reconocimiento mutuo con el PEFC.

* Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR). Es una organización no gubernamental constituida en 1993 en Bogor, Indonesia. Su cometido principal es evaluar y ensayar criterios e indicadores de sostenibilidad forestal propuestos por otros organismos y organizaciones. Tiene como objetivo la propuesta de indicadores sobre bosques bajo las condiciones de: objetividad, rentabilidad y pertinencia. Son muy relevantes, además, sus procesos de transferencia de experiencias sobre indicadores a otros países y organismos (CIFOR, 2003). En concreto, PRABHU, R., COLFER, C. y SHEPHERD, G. (1998) han estudiado los criterios e indicadores, utilizados por CIFOR, para la ordenación forestal sostenible a escala de manejo forestal.

* MENÉNDEZ GARCÍA, I. y PRIETO RODRÍGUEZ, A. (2001) estudian los indicadores de biodiversidad y su aplicación en la ordenación de montes. Proponen, en este sentido, el indicador denominado "Biofor".

* IRISARRI, A. y NIETO, L. (2001) examinan los resultados de la aplicación de criterios e indicadores de gestión sostenible a la gestión de un monte ordenado. Estudian, en concreto, el Monte Vecinal de Vincios, con una extensión de 647,72 ha, situado en Gondomar (Pontevedra).

* También existen aproximaciones sobre la evolución del valor económico integral de los ecosistemas forestales a través de indicadores medioambientales (SILOS, F. M-F. *et al.*, 2001).

* El estudio acerca de la situación actual y las tendencias sobre la evaluación de la gestión forestal sostenible en relación con los criterios e indicadores paneuropeos (NUÑEZ, M.V. *et al.*, 2001).

* El denominado “proyecto BEAR” de indicadores para la monitorización y evaluación de la biodiversidad forestal. Este proyecto es consecuencia de una acción financiada por el programa FAIR de la Comisión Europea. Su objetivo es la discusión y elaboración de los principios de un sistema de indicadores de biodiversidad aplicable a los bosques europeos (FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., 2002; 282-285). Los resultados del proyecto se recogen en LARSON, T. B. *et al.* (2001).

* La tesis doctoral de CASTRO, J. M. (2002), leída en la Universidad de Málaga, sobre indicadores de sustentabilidad urbana y su aplicación para Andalucía.

* Por último, no podemos soslayar las discusiones y conclusiones de dos de las reuniones internacionales más relevantes que han tenido lugar sobre los indicadores de sostenibilidad forestal: el seminario internacional, celebrado en agosto de 1996, en Helsinki, *Intergovernmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management* (MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY OF FINLAND-DEPARTMENT FORESTRY, 1996) y la denominada “Conferencia Internacional sobre Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible: El camino a seguir”, celebrada en Ciudad de Guatemala, en febrero de 2003 (INAB, 2003).

En este capítulo hemos querido recoger y examinar algunos de los aspectos más relevantes sobre las diferentes experiencias de otros países, instituciones y organismos en relación a los indicadores ambientales, en general, y a los indicadores sobre bosques, en particular.

Las experiencias existentes son numerosas y se comprueba, en lo que se refiere a los indicadores sobre bosques, que todas ellas se orientan a cubrir las características propias y específicas que tienen los diferentes tipos de bosques. Hemos querido esquematizar las experiencias de forma que entre todas ellas se puedan apreciar los principales aspectos y características sobre: los sistemas de indicadores ambientales, los indicadores y criterios acerca de lo que hemos denominado sustentabilidad forestal y los diferentes niveles de aplicación de los indicadores (en organismos integrados por más de 30 países, en unidades de manejo forestal como, por ejemplo, para un monte maderable, en comunidades autónomas, en otras entidades de ámbito territorial inferior, etc.). La importancia de los países con procesos de elaboración y desarrollo de indicadores sobre bosques (en torno a 150 países y 9 procesos internacionales de indicadores) es tal que se puede estimar que abarcan la mayor parte de zonas forestales mundiales (entre el 80 y el 90% de los bosques mundiales).

Como primera conclusión podemos señalar que aunque las propuestas, iniciativas y procesos sobre indicadores son muy numerosas, se ha avanzado, en general, muy poco, y lentamente, en lo que supone la aplicación real de los indicadores. Existen numerosas propuestas, revisiones, correcciones, etc., pero las aplicaciones prácticas reales son escasas (únicamente en algunos países del Proceso de Montreal y del Proceso Paneuropeo y, sólo, en aspectos informativos). Por tanto, podemos decir que la mayor parte de procesos y países se encuentran aún en las etapas iniciales en materia de indicadores de sustentabilidad forestal. Asimismo, consideramos que todo ello es parejo, y va estrechamente ligado, al avance existente hacia el desarrollo forestal sostenible. Creemos que avances significativos en materia de indicadores y sobre todo aplicaciones prácticas (que informen y que permitan corregir determinadas tendencias), van a ser elementos muy relevantes para el progreso real hacia el desarrollo forestal sostenible.

Consideramos que el análisis y la reflexión sobre todas estas propuestas (y otras más), junto con el estudio exhaustivo de la zona objeto de estudio (parte II, pp. 141 y ss.), son los elementos fundamentales en los que tiene que fundamentarse nuestra propuesta de indicadores de desarrollo forestal sostenible en Asturias.

Parte II

ASTURIAS Y SUS BOSQUES

Parte II

ASTURIAS Y SUS BOSQUES

Hemos señalado con anterioridad la importancia que tienen, para la propuesta de indicadores de desarrollo forestal sostenible, las diferentes condiciones ecológicas, económicas, sociales, culturales e institucionales de las áreas concretas objeto de análisis (en nuestro caso, Asturias y sus bosques). De aquí deriva, por ejemplo, la amplia variedad de recomendaciones e iniciativas que existen actualmente sobre los indicadores de desarrollo forestal sostenible. Algunas de dichas propuestas (las que hemos considerado más sobresalientes) se han reflejado y descrito en el capítulo 3 (p. 87 y ss.).

En esta segunda parte de nuestro trabajo de investigación analizaremos y estudiaremos los elementos, aspectos y condiciones más relevantes que hay que tener en cuenta (y que son el punto de partida) para las diferentes propuestas que se hagan sobre los indicadores de sustentabilidad forestal. Analizaremos y estudiaremos, en definitiva, la evolución y situación de nuestra zona objeto de estudio: Asturias y sus bosques.

En primer lugar, en el capítulo 4 (p. 147 y ss.) expondremos el marco natural de referencia en nuestro trabajo. Es decir, tendremos en cuenta los diferentes condicionantes geográficos con influencia en los bosques y, también, otros aspectos

relacionados con la biogeografía vegetal y animal. Describiremos la distribución, y sus causas, de la vegetación y de la fauna asturianas. Analizaremos, asimismo, un aspecto relevante directamente relacionado con la biodiversidad: los denominados "Catálogos Regionales de Especies Amenazadas de la Flora y de la Fauna Vertebrada". En este sentido, pensamos que aún está por elaborarse en Asturias el catálogo que recoja, clasifique y dote de diferentes formas de protección a la importante fauna de invertebrados que habita nuestros bosques.

En el capítulo 5 (pp. 187 y ss.) describiremos, de forma general, algunos de los condicionantes y elementos que consideramos más notables y significativos sobre la evolución y situación actual económica y social asturiana.

Posteriormente, en el capítulo 6 (pp. 217 y ss.) estudiaremos la compleja evolución del bosque asturiano a lo largo de nuestra historia. Todo ello con el objetivo final de conseguir una mejor comprensión de la situación actual y estar, asimismo, en mejores condiciones de proyectar el futuro. Lo haremos partiendo de las épocas prehistóricas (Paleolítico y Neolítico) para, pasando por la Edad Media y la Edad Moderna, finalizar con el análisis de los hechos más significativos para los bosques acaecidos durante los siglos XIX y XX. También describiremos, de forma general, los aspectos más relevantes sobre la actual política forestal asturiana. No obstante, dichos aspectos serán objeto de atención permanente a lo largo de todo nuestro estudio.

En el capítulo 7 (pp. 259 y ss.) estudiaremos y trataremos los beneficios o utilidades más significativos que pueden proporcionar los bosques asturianos. Siguiendo diferentes clasificaciones al uso, estructuraremos los múltiples beneficios en:

- a) Económicos (madera, otros productos forestales no maderables y otros aprovechamientos considerados no estrictamente forestales).
- b) Socioculturales.
- c) Ecológicos (subdivididos, a su vez, en beneficios ambientales y biológicos).

En el capítulo 8 (pp. 313 y ss.) examinaremos algunos de los daños y agresiones más comunes que soportan nuestros bosques. Dichos daños son debidos, normalmente, a causas, directa o indirectamente, imputables al hombre. Además, también señalaremos diferentes daños abióticos de origen natural (nieve, viento, movimientos de ladera, etc.). Analizaremos no sólo los que se podrían denominar "daños mayores" (incendios forestales, lluvias ácidas, plagas y enfermedades forestales, etc.), sino otros "menores" como los ocasionados por la fauna silvestre, por la caza o por determinadas y numerosas acciones antrópicas sobre las diferentes masas vegetales.

Esta segunda parte de nuestro estudio nos permitirá extraer una serie de áreas o temas relevantes, relativos a los bosques y plantaciones forestales asturianos, para los que propondremos y utilizaremos los indicadores ambientales principales o de cabecera pertinentes.

Consideramos, en definitiva, que el análisis que realizamos a través de estos capítulos es el origen y fundamento más completo que hay que tener en cuenta para poder determinar con posterioridad, en la parte III (pp. 359-488), de una forma más fiable y ajustada, los descriptores sobre los bosques de Asturias y poder comprobar, por tanto, cuál es su evolución hacia la sustentabilidad forestal.

Capítulo 4

MARCO NATURAL

Capítulo 4

MARCO NATURAL

En este capítulo examinaremos y analizaremos los aspectos naturales básicos que inciden e influyen sobre los bosques asturianos. De acuerdo con la finalidad de nuestro estudio nos limitaremos simplemente a señalar las características más generales y relevantes acerca de cada uno de los componentes geográficos (situación, extensión, altitud, clima, suelo y sustrato geológico) y biogeográficos (distribución de la flora y fauna) de Asturias que están directamente relacionados con los bosques.

Ya en 1954 el profesor P. Font i Quer, dentro de su obra *Geografía de España y Portugal*, en la introducción al capítulo sobre la vegetación, señalaba entre otras cuestiones: "(...) tendremos que considerar el clima, el suelo, el relieve y la acción antropógena como factores principales de localización vegetal" (citado por GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.- 1997; 19).

Podemos decir, entonces, que son las peculiaridades climáticas, edafológicas, geológicas, de posición, etc., las que, junto con otros factores antrópicos, hay que tener en cuenta a la hora de considerar y analizar la amplia y notable variedad de bosques asturianos (hayedos, robledales, carbayedas, bosques de ribera, etc.).

Sabemos que en la España cantábrica (cosa que no ocurre en otras latitudes euroasiáticas más septentrionales, con predominio de formaciones forestales

monoespecíficas): “(...) pueden encontrarse formando parte del mismo bosque dos o tres especies de *Quercus*, hayas, abedules, olmos de montaña, fresnos, tejos, varios serbales, etc.” (GALÁN, P., 1998; 95).

No obstante, de forma general podemos decir que “(...) tanto en la Península como en el conjunto de Europa hay menos bosques mixtos, y los que existen son más pobres, que los de sus latitudes homólogas americanas o del oriente asiático” (GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.- 1997; 24-25).

M. Delibes de Castro refleja lo anterior de forma muy diáfana. Refiriéndose precisamente a Asturias señala: “En un par de horas de camino por un bosque asturiano, donde se mantiene una diversidad de árboles especialmente rica, podemos encontrar abedules, hayas, robles, alguna encina, castaños, arces, fresnos, alisos, algún tejo, tilos, y distintos arbustos que en ocasiones alcanzan el porte de arbolillos, como acebos, escuernacabras, avellanos, serbales, majuelos, mostajos, etc. incluyendo las especies que hayan quedado en el tintero, pongamos que lleguemos a ver hasta veinticinco o treinta árboles y arbustos diferentes. Pues bien, en un paseo similar por una ceja de selva ecuatorial cabría reconocer, si estuviéramos preparados para hacerlo, más de mil. Y este fenómeno no ocurre sólo con los árboles. Es un patrón general. Hace años alguien escribió que en una porción de río brasileño no mayor que un campo de tenis pueden vivir más especies de agua dulce de las que lo hacen en todos los ríos y lagos de Europa” (DELIBES de CASTRO, M., 2001; 55).

Los factores señalados con anterioridad (clima, suelo, etc.) no han sido constantes a lo largo de la historia. Por ejemplo, el clima asturiano ha variado a través de los distintos periodos históricos. Sabemos, además, que dichas variaciones climáticas han incidido de forma notable en la configuración actual de la cubierta vegetal natural en Asturias.

Queremos señalar por último, en esta breve introducción al capítulo, que los factores referidos a la importancia e incidencia de la influencia humana sobre los bosques (por ejemplo: deforestación, repoblaciones, repercusión de las actividades agrarias y ganaderas, incendios forestales, etc.) los estudiaremos, también, con mayor detenimiento en otros apartados y capítulos de nuestra investigación.

4.1. Marco Geográfico

Describimos a continuación el medio físico asturiano. En concreto, examinamos los principales factores naturales que afectan a la distribución de las diferentes masas forestales. Los factores geográficos que hemos considerado más sobresalientes para nuestro estudio son: situación, extensión, altitud, clima, suelo y sustrato geológico.

4.1.1. Situación

Asturias está situada en el Noroeste de la Península Ibérica. Su ubicación geográfica se encuentra entre los 4° 30' y los 7° 11' de longitud Oeste y entre los 42° 53' y 43° 40' de latitud Norte. Dicha situación corresponde a una zona, claramente delimitada, comprendida entre la vertiente septentrional de la Cordillera Cantábrica y el Mar Cantábrico. En este sentido, hemos señalado con anterioridad que la situación geográfica, con respecto al ecuador, condiciona la estructura (monoespecífica, pluriespecífica o mixta) de las diferentes masas forestales.

Asturias está limitada en la actualidad, según criterios político-administrativos, por tres CC AA: Galicia por el Oeste, Cantabria por el Este y Castilla y León por el Sur.

4.1.2. Extensión

La superficie total de Asturias es de 10.604 kilómetros cuadrados (1.060.400 ha). La longitud total de litoral sobrepasa los 400 km entre los ríos Eo y Deva. La anchura tiene unos límites, mínimo y máximo, entre 15 y 80 km respectivamente. La longitud de los límites terrestres supera los 500 km (INE, 1996; 11-13).

4.1.3. Altimetría (altitud)

Sabemos de la importancia que tiene el relieve en la situación, extensión y desarrollo de las masas forestales asturianas. En Asturias la forma en que se disponen las cadenas montañosas es, en general, transversal (de este a oeste). Existe un acuerdo generalizado en considerar que esta disposición en una traba tanto para la propia extensión de las masas forestales, como para que la existencia de bosques mixtos sea más numerosa.

En cuanto a la altitud superficial, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), recogemos, a efectos comparativos, en la siguiente tabla número 2 la superficie total de Asturias y de España, clasificada según diversas zonas altimétricas. En dicha tabla las cifras sobre la extensión total y superficies ocupadas según los diferentes tramos están expresadas en kilómetros cuadrados. Asimismo, para una mejor interpretación de los datos, hemos calculado y reflejado entre paréntesis el porcentaje total correspondiente a cada uno de los diferentes tramos. La disposición de las superficies exclusivamente forestales, según su altitud, aparece recogida en los datos correspondientes del II Inventario Forestal en Asturias (MAPA - ICONA, 1992; 55).

Altitud	Área y Extensión (km ²)	
	Asturias (10.604)	España (505.990)
Hasta 200 m	2.078 (19,6%)	57.618 (11,4%)
De 201 a 600 m	3.385 (31,9%)	156.370 (30,9%)
De 601 a 1.000 m	2.660 (25,1%)	198.649 (39,3%)
De 1.001 a 2.000 m	2.456 (23,2%)	88.766 (17,5%)
Más de 2.000 m	20 (0,2%)	4.587 (0,9%)

Tabla 2. SUPERFICIES DE ASTURIAS Y ESPAÑA CLASIFICADAS POR ZONAS ALTIMÉTRICAS. Fuente: elaboración propia a partir de MAPA (1997; 4).

4.1.4. Clima

La importancia del clima para la comprensión de la configuración y evolución de los bosques asturianos es determinante, como ya hemos señalado, no sólo en relación a otras zonas o países sino también, incluso, dentro de Asturias.

El profesor Matías Mayor, en su discurso de ingreso como miembro de número permanente del Real Instituto de Estudios Asturianos (RIDEA), señala, por ejemplo, que: "(...) las condiciones climáticas son las responsables de los bruscos cambios florísticos que observamos entre la zona litoral y la alta montaña" (MAYOR, M., 1999; 12).

Asimismo, consideramos que la valoración que hacía Luis Ceballos en 1958 sobre la incidencia del clima en la vegetación todavía sigue estando vigente: "Salvo casos excepcionales (...) es el clima el que marca el carácter principal de la vegetación y define su fisonomía y composición fundamental, correspondiendo al

suelo y a los factores biológicos las modalidades y aspectos secundarios o derivados, dentro de aquel tipo fundamental” (CEBALLOS, L., 1996; 432).

De forma general se puede decir que Asturias tiene un *clima eurosiberiano de tipo atlántico (clima templado-húmedo oceánico)*. Las dos características fundamentales de dicho clima que inciden sobre la cubierta vegetal son las que señalamos a continuación:

a) La existencia, casi constante, de precipitaciones a lo largo de todo el año con un descenso relativo en los meses de verano. Esto origina, en general, una elevada humedad ambiental. A modo de ejemplo, aunque quizás no del todo significativo para el conjunto de Asturias, las precipitaciones totales en milímetros recogidas durante el año climatológico de 1995 en la estación meteorológica de Gijón han sido para cada uno de los cuatro trimestres de: 333,5 99,2 220,8 y 299,4 milímetros respectivamente (INE, 1996; 25). En otra estación meteorológica asturiana, El Cristo (Oviedo), las precipitaciones totales provisionales han sido, en otro período climatológico diferente, de: 295,9 (primer trimestre de 2001), 222,8 (segundo trimestre de 2000), 112,7 (tercer trimestre de 2000) y 366,9 en el cuarto trimestre de 2000 (SADEL, 2001a).

b) La existencia de veranos no excesivamente calurosos ni de inviernos con temperaturas extremas en la mayor parte del territorio. Es decir, la existencia de un régimen térmico moderado. Esto es debido a la influencia permanente sobre el clima de la proximidad del mar. Dicha influencia oceánica hace, asimismo, que se amortigüen las diferencias de temperaturas entre la noche y el día. En la estación meteorológica de Gijón las temperaturas medias para cada uno de los cuatro trimestres de 1995 han sido respectivamente de: 10,5°C, 14,7°C, 18,9°C y 12,8°C (INE, 1996; 24). En el caso del observatorio de Oviedo, en el mismo período considerado anteriormente para las precipitaciones, las temperaturas medias han sido

muy similares: 10,2°C, 14,4°C, 18,6°C y 11,6°C (SADEI, 2001a).

La serie histórica (1971-2000) sobre el clima en los tres centros meteorológicos existentes en Asturias (El Cristo en Oviedo, Gijón y Aeropuerto de Asturias) se puede comprobar en MMA - DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA (2001).

Ahora bien, estas características generales sobre el clima en Asturias se diversifican de acuerdo con las distintas zonas existentes si tenemos en cuenta, además, dos de los componentes básicos del clima: la temperatura (termoclima) y la lluvia (ombroclima).

Si nos referimos al termoclima, entonces se puede hacer una parcelación climática de Asturias de acuerdo con los conceptos de *piso* y *horizonte bioclimático*. Fue Alexander von Humboldt quien primero: "(...) puso de manifiesto la utilidad de definir unas bandas o pisos de vegetación en las montañas para facilitar la descripción de la zonación de tipos de vegetación", habiéndose convertido este concepto "en uno de los paradigmas de la geobotánica" (GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.- 1997; 36).

La división actual en zonas se realiza teniendo en cuenta una serie de indicadores, generalmente aceptados, como son: la temperatura media anual, la temperatura media de las mínimas del mes más frío y la temperatura media de las máximas del mes más frío. Todos estos indicadores nos van a permitir obtener el llamado "Índice de Termicidad" (variaciones termométricas), el cual nos puede servir de referencia, junto con otros factores, para delimitar los diversos tipos bioclimáticos existentes. De acuerdo con ello se acepta, de forma prácticamente general, que los distintos pisos bioclimáticos presentes en Asturias son los que vamos a definir a continuación. No

obstante, somos conscientes de que esta división no es fácil y que, además, pueden coexistir dentro de los pisos varios horizontes bioclimáticos:

a) Piso termocolino

Comprende las zonas más bajas que están próximas al mar (sobre todo del litoral central y oriental). En dicho tipo apenas existen heladas y los inviernos son relativamente cálidos. La temperatura media de las mínimas del mes más frío suele ser superior a los 6°C.

b) Piso colino o basal

En general abarca las zonas situadas por debajo de los 600 metros de altitud. Se caracteriza, sobre todo, por tener unos inviernos suaves y cortos. La temperatura media de las mínimas del mes más frío varía, según las diferentes áreas, entre menos de 10°C y más de -1°C.

c) Piso montano

Abarca, en esencia, las zonas comprendidas aproximadamente entre los 600 y 1.700 metros de altitud. Los inviernos en este piso son más duros y prolongados que en el piso colino. La temperatura media del mes más frío se sitúa entre -4°C y 2°C. A excepción de los meses de estío las heladas suelen ser abundantes en el resto de los meses.

d) Piso subalpino

Comprende los territorios ubicados entre 1.700 y 2.300 m aproximadamente. Los inviernos son extremadamente fríos. La temperatura media del mes más frío se sitúa entre -7°C y -4°C. Las heladas son en estas zonas probables a lo largo de todo el año.

e) Piso alpino o nival

Son muy escasas las zonas que pertenecen a dicho piso bioclimático pues habría que considerar dentro del mismo a todas aquellas situadas por encima de los 2.300 m de altitud. Recordemos que estos casos en Asturias únicamente existen en determinadas montañas de los Picos de Europa (Torre Ceredo 2.648 m, Peña Vieja 2.613 m, *Picu Urriellu* -Naranjo de Bulnes- 2.519 m, etc.) y en el Macizo de Ubiña (Peña Ubiña 2.417 m o El Fontán 2.414 m). En concreto, hemos visto con anterioridad (tabla número 2, p. 153) que la superficie asturiana situada por encima de los 2.000 m de altitud supone, únicamente, unos 20 kilómetros cuadrados (es decir, apenas el 0,2% de la superficie total mientras que para el conjunto de España la superficie situada por encima de los 2.000 m comprende casi el 1% de su superficie total).

Si ahora tenemos en cuenta el ombroclima, entonces podemos clasificar las diversas zonas de Asturias de acuerdo con la cuantía de las precipitaciones totales en litros/metro cuadrado/año. A partir de aquí, podemos delimitar dos áreas fundamentales en las cuales se englobaría la práctica totalidad de los algo más de 10.000 kilómetros cuadrados de superficie total de Asturias:

a) Ombroclima húmedo

Le corresponden precipitaciones anuales que se sitúan entre 900 y 1.400 l/metro cuadrado. Comprende los territorios y áreas de baja y media altitud.

b) Ombroclima hiperhúmedo

Las precipitaciones anuales están situadas entre 1.400 y 2.100 l/metro cuadrado. Abarca los territorios y zonas de montaña más elevados.

De los otros dos tipos teóricos existentes de ombroclima: el subhúmedo (500-900 l/metro cuadrado/año) y el ultrahiperhúmedo (superior a 2.100 l/metro cuadrado/año)

se puede decir que no existen zonas en Asturias (relativamente extensas y significativas) con dichos regímenes hídricos. No obstante, algunos autores consultados señalan datos del primero de ellos en el área de Tapia de Casariego (precipitaciones inferiores a 900 l/metro cuadrado/año) y del ultrahiperhúmedo en algunas cumbres de los Picos de Europa (FERNÁNDEZ DÍAZ - FORMENTÍ, J. M., 1995: 19-20).

4.1.5. Suelo y Sustrato Geológico

La relación y dependencia entre las características del suelo (tipo de suelo) y la evolución, desarrollo y ubicación actual de los bosques (tipo de vegetación) en Asturias son, también, muy estrechas y relevantes.

Sabemos que el *suelo* es la capa superficial que se genera por encima de la llamada *roca madre o sustrato geológico* como consecuencia de la influencia sobre éste de múltiples agentes y factores meteorológicos (hielo, lluvia, etc.) y, también, como consecuencia de la incidencia animal o vegetal. Además, según cual sea la composición en carbonatos (sales minerales) del sustrato geológico, entonces existirá una mayor o menor riqueza del suelo. Esta riqueza es fundamental para la actividad fisiológica de las plantas, la cual será determinante para la existencia o no en cada zona o área concreta de determinadas especies vegetales.

Los dos tipos de roca madre sobre los que se enraízan y asientan las masas arbóreas asturianas son, sobre todo y a grandes rasgos, calizos y silíceos. Los arcillosos, presentes en otras partes de España (Meseta y los valles del Ebro, Segura y Guadalquivir) apenas son relevantes en Asturias.

Los terrenos calizos se caracterizan por la existencia de carbonato cálcico en su roca madre originando, por tanto, un tipo de suelo carbonatado, básico y muy rico en nutrientes. Son los suelos denominados *éutrofos*. Las zonas asturianas más importantes en las cuales predominan los sustratos calizos son las situadas al Este de la región. En Asturias, según se avanza de Este a Oeste van apareciendo otros sustratos de pizarras y esquistos, además de areniscas y cuarcitas. En la parte más occidental es donde los sustratos son ya silíceos. La roca madre se caracteriza por sustentar, sobre todo, suelos ácidos y pobres en nutrientes. Son los suelos denominados *oligótrofos*.

Estos dos tipos fundamentales de suelos van a generar, junto con otros factores como el relieve, el clima, etc., la existencia de determinadas especies forestales y formaciones vegetales características de cada uno de ellos.

Podemos decir que los suelos asturianos se encuentran entre los más productivos de la Península Ibérica. El conjunto de estos se caracteriza globalmente por su baja productividad potencial (MADRIGAL, A. *et al.*, 1999).

El profesor GANDULLO, J. M. (1985) ha considerado que los suelos españoles más productivos son:

1º Las tierras bajas de Galicia y de la Cornisa Cantábrica situadas en altitudes inferiores a 600 m. Dichos suelos tienen clases de productividad denominadas "Ia" (superiores a 9 metros cúbicos/ha/año) y "Ib" (entre 7,5 y 9 metros cúbicos/ha/año).

2º Las tierras altas de Galicia, Cornisa Cantábrica y Pirineo situadas en altitudes superiores a 600 m, con clases de productividad denominadas "Ib y II" (6 a 7,5 metros cúbicos/ha/año).

La definición de las clases de productividad de suelos existentes en España ha sido establecida inicialmente por GANDULLO, J. M. y SERRADA, R. (1977). Dichos autores consideran que los suelos más productivos son los de la llamada "clase Ia" (superiores a 9 metros cúbicos/ha/año) y los menos productivos los denominados de "clase VII" (inferior a 0,5 metros cúbicos/ha/año).

Con posterioridad, SÁNCHEZ PALOMARES, O., SÁNCHEZ SERRANO, F. *et. col.* (2000), han establecido el que se puede considerar actual "Mapa de la productividad potencial forestal en España" (con la correspondiente cartografía digital). Con relación a Asturias el reparto superficial de las clases de productividad forestal que estiman lo señalamos en la siguiente tabla. En ella se recogen las diferentes clases de suelo (Ia a VII), la superficie (en ha) correspondiente a cada una de las clases, el porcentaje que supone con relación al total y, por último, la productividad climática (m³/ha/año) para cada una de las diferentes clases propuestas.

Clase	Superficie (ha)	% del total	Pt. Climática m3/ha/año
Ia	820.026	77,37	> 9
Ib	60.772	5,73	8,25-9,00
Ic	19.894	1,88	7,50-8,25
IIa	9.506	0,90	6,75-7,50
IIb	23.087	2,18	6,00-6,75
IIIa	95	0,01	5,25-6,00
IIIb	55.679	5,25	4,50-5,25
IVa	51.839	4,89	3,75-4,50
IVb	8.735	0,82	3,00-3,75
Va	6.844	0,64	2,25-3,00
Vb	0	0,00	1,50-2,25
VIa	0	0,00	1,00-1,50
VIIb	0	0,00	0,50-1,00
VII	3.473	0,33	< 0,50
Total	1.059.950	100,00	

Tabla 3. REPARTO SUPERFICIAL DE LAS CLASES DE PRODUCTIVIDAD POTENCIAL FORESTAL (ASTURIAS). Fuente: SÁNCHEZ PALOMARES, O., SÁNCHEZ SERRANO, F. *et. col.* (2000; 31 y 52).

Un estudio general sobre "La Historia Geológica de Asturias" y sobre "Las Grandes Unidades Geomorfológicas" en que se divide el territorio ha sido el realizado por la CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (1995; 20-27) en la elaboración del PORNA (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias).

Otra relevante síntesis sobre la geología asturiana se recoge en la obra editada por Carlos Aramburu y Fernando Bastida en la que una treintena de profesores pertenecientes al Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo y técnicos de otros organismos (INDUROT, CSIC, Servicio Geológico de Hunosa, etc.) analizan una serie importante de temas sobre la geología asturiana. Estudian, entre otros: antecedentes históricos, estratigrafía, paleontología, tectónica, geomorfología, petrología, mineralogía, edafología y geología ambiental (ARAMBURU, C. y BASTIDA, F. -eds.- 1995).

4.2. Biogeografía

La *Biogeografía* es, en esencia, la disciplina que tiene como objeto el estudio de la distribución geográfica o espacial de las distintas especies de animales (*biogeografía animal o zoogeografía*) y vegetales (*biogeografía vegetal o fitogeografía*). Asimismo, analiza las posibles causas de esa distribución. Más en concreto, la fitosociología es la ciencia que se ocupa de la estructura, dinámica, valoración y representación cartográfica de las masas vegetales.

Dentro de la literatura general existente sobre el tema consideramos notable, entre otras, la obra de FERRERAS, C. y FIDALGO, C. E. (1991) en la cual se desarrollan diversos conceptos y características acerca de la biogeografía general y zonal. Además, en esta obra se analiza también la *edafogeografía* como estudio sobre la relación de los suelos, a los que hemos hecho referencia anteriormente, con la geografía.

4.2.1 Vegetación

Los esquemas biogeográficos que hemos seguido se deben, en gran medida, a los numerosos estudios, sucesivamente modificados y perfeccionados, de Salvador Rivas-Martínez y colaboradores (en IZCO, J., 1994; 45, y FERRERAS, C. y AROZENA, M. E., 1987; 385-386 se recoge la bibliografía más representativa). Gran parte de los citados trabajos utilizan, en lo fundamental, clasificaciones fitoclimáticas como la propuesta por P. Ozenda.

De acuerdo con las distintas especies y comunidades vegetales, existe una práctica unanimidad en considerar que Asturias pertenece al llamado Reino Holártico, Región Eurosiberiana, Subregión Atlántico-Medioeuropea y Superprovincia Atlántica. Dos de las provincias en que se divide esta superprovincia son las que aparecen en Asturias: la Provincia Cántabro-Atlántica y la Provincia Orocantábrica. La primera de ellas tiene un único sector en Asturias: el Galaico-Asturiano, el cual está dividido en dos subsectores (Galaico-Asturiano Septentrional y Ovetense). La Provincia Orocantábrica comprende dos sectores: el Ubiñense-Picoeuropeo (con dos subsectores: el Picoeuropeo y el Ubiñense) y el Laciano-Ancarense (con los subsectores Laciano-Narceense y Naviano-Ancarense).

Es decir, existen en la superficie asturiana diferentes áreas las cuales tienen unas determinadas características con relación al clima. Dichas zonas se caracterizan por albergar una serie de especies (animales y vegetales) que les son propias. No obstante, conviene recordar, como señalan numerosos autores, que las fronteras biogeográficas entre las diferentes áreas: "(...) no son límites que puedan ser definidos con exactitud" (CARDELÚS, B. *et col.*, 1991; 8-9), o bien: "(...) el carácter inexacto y parcialmente arbitrario del establecimiento de límites en biogeografía y la falta de coincidencia entre distintas propuestas" (GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.-

1997; 35). Sin embargo, consideramos que sí está claro, en nuestro caso, que "(...) la Cordillera Cantábrica sirve como línea divisoria entre dos grandes regiones: la Eurosiberiana y la Mediterránea" (MAYOR, M., 1999; 15). Esto repercutirá, obviamente, en la existencia de la diversidad de bosques que veremos a continuación.

Con relación a la anterior clasificación (provincias, sectores, subsectores) describiremos, de forma sintética, los principales tipos de bosques existentes en Asturias. Dichos tipos están documentados en la actualidad por numerosa bibliografía (MAYOR, M. y DÍAZ, T. E., 2003, LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E., 2001; 29-59, MAYOR, M., 1999, GÓMEZ MANZANEQUE, F.-coord.- 1997, CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS, 1995; 27-38, FERNÁNDEZ DÍAZ-FORMENTÍ, J. M., 1995; 29-52, FERRERAS, C. y AROZENA, C., 1987; 95-74 y DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. y FERNÁNDEZ PRIETO, J. A., 1987).

Asimismo, es numerosa la bibliografía que estudia las características más relevantes (morfología, distribución, ecología, madera, explotación, etc.) de las distintas especies arbóreas que componen dichos bosques (CEBALLOS, L. y RUIZ DE LA TORRE, J., 1979; ROMO, A. M., 1997; GALÁN, P., GAMARRA, R. y GARCÍA VIÑAS, J. I., 2000; LÓPEZ LILLO, A. y SÁNCHEZ DE LORENZO, J. M., 2001). Entre este último tipo de obras, y aunque aún está inconclusa, destacamos por su relevancia y calidad la patrocinada por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT): "Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares" (CASTROVIEJO, S. *et al.* -eds.- 1986-sf).

Algunas de las especies arbóreas y arbustivas más significativas presentes en Asturias, con su nombre científico, común y en asturiano, las enumeraremos con posterioridad en el anexo IV (véanse pp. 671-678). Es indudable que ellas son las protagonistas más sobresalientes de nuestro trabajo de investigación.

En esta parte de nuestra investigación tendremos en cuenta el concepto de bosque más restringido. Esto está de acuerdo con la mayor parte de la literatura existente sobre el tema. No haremos referencia, en este momento, a otros tipos de formaciones forestales como son los pastizales (praderías), los matorrales y los cultivos artificiales o cultivos con especies exóticas (pino marítimo o gallego, pino insigne o de Monterrey y eucalipto).

La compleja problemática de las plantaciones forestales ha generado amplios debates, todavía abiertos, siendo abordada desde muy diferentes puntos de vista. En concreto, la polémica del eucalipto en Asturias ha sido examinada recientemente, bajo la óptica de la innovación tecnológica y la intervención ambiental por LÓPEZ CEREZO, J. A. y GONZÁLEZ GARCÍA, M. I., (2002). Estos cultivos forestales los denomina la *Estrategia Forestal Española* “masas de producción forestal intensiva” y los considera como: “(...) masas arboladas de origen artificial cuyo destino productor de materias primas condiciona su estructura y composición simplificada, así como una diversidad biológica muy escasa. El objetivo básico de máxima productividad y rentabilidad implica la aplicación de una gestión forestal intensiva muy alejada de la dinámica natural de los ecosistemas. Pese a ello, es necesario establecer criterios de gestión para evitar conflictos ambientales derivados de la intensidad de uso” (MMA-DGCNA, 1999b; 18). Tampoco haremos referencia a otros tipos de “bosques”, importantes en Asturias, cuyo origen es en algunos casos artificial como los “castañedos”, aunque consideramos que éstos, sin embargo, sí mantienen, por ejemplo, una importante diversidad biológica.

Haremos, pues, referencia en este momento, únicamente, a los llamados “bosques naturales” (naturales y seminaturales). No nos centraremos, tampoco, de forma exclusiva en los llamados bosques primarios u originales (aquellos que no han tenido intervención humana en, aproximadamente, los últimos 100 años) pues sabemos que: “(...) por ejemplo, en Europa Occidental sólo cerca del 1 por ciento de la superficie forestal es original” (PNUMA, 2000; 104). En definitiva, tendremos en cuenta la considerada vegetación potencial asturiana, es decir, aquella que existiría si no hubiera interferencias externas y que estaría constituida por los tipos de bosques que señalamos a continuación (hayedos, carbayedas, abedulares, etc.).

El último aspecto previo a tener en cuenta, para la clasificación de los distintos tipos de bosques, es el concepto de *especie dominante o hegemónica*. Consideraremos, en nuestro trabajo, especie dominante al: “(...) taxón más conspicuo en términos de abundancia-dominancia de la formación forestal” (GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.- 1997; 24).

4.2.1.1. Tipos de bosques

De acuerdo con todo lo anterior establecemos la siguiente clasificación sobre los distintos tipos de bosques asturianos:

a) Carbayedas

Es el tipo de bosque cuya especie arbórea dominante es el roble carbayo (*Quercus robur*). Sabemos que esta especie se ha encontrado en clara regresión en los bosques asturianos. Por ejemplo, en el Primer Inventario Forestal de Asturias (IIFA) la extensión ocupada conjuntamente por *Quercus robur* y *Q. petraea* suponía 18.166 ha, mientras que en el Segundo Inventario Forestal de Asturias (2IFA) apenas se alcanzan las 14.000 ha. Asimismo, el número total de ejemplares (es decir, la suma

de pies mayores y menores de *Q. robur*) ha pasado de 37.918.332 en el IIFA a 25.488.703 en el 2IFA. Sin embargo, los datos del Tercer Inventario Forestal de Asturias (3IFA) muestran un incremento más que apreciable; se han contabilizado 47.550 ha (que suponen el 11,4% sobre el total forestal arbolado).

También sabemos que la explotación del roble carbayo en Asturias, a lo largo del tiempo, ha sido excesiva: construcción, minería, construcción naval, fundiciones, etc. Los bosques ocupados por esta especie han sufrido, además, muchas roturaciones para conseguir superficies agrícolas y ganaderas. Se considera, incluso, que el castaño (*Castanea sativa*), debido a las propiedades de su madera (sobre todo a su crecimiento más rápido) y a sus frutos, ha sustituido en muchas zonas al carbayo (CARDELÚS, B. *et col.*, 1991; 61 y VÁZQUEZ, V. M., 1985; 27).

Las carbayedas ocupan, sobre todo, la denominada Provincia Cántabro-Atlántica. En Asturias existen tanto carbayedas eútrofas como oligótrofes. Los pisos bioclimáticos que ocupan son, sobre todo, el termocolino y el colino. Se adaptan bien a los climas húmedo e hiperhúmedo siendo, por otra parte, muy exigentes en cuanto a humedad. Algunos autores estiman que: "(...) la carbayeda representa el óptimo forestal sobre suelos silíceos del piso colino asturiano. Conforme aumenta la altitud y antes de alcanzar el nivel del hayedo, el carbayo es progresivamente reemplazado por el roble albar mejor adaptado a las exigencias climáticas del piso montano" (LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E., 2001; 44).

Algunas de las especies arbóreas acompañantes más comunes, según las distintas zonas, son: fresno (*Fraxinus excelsior*), arce (*Acer pseudoplatanus*), avellano (*Corylus avellana*), castaño (*Castanea sativa*), haya (*Fagus sylvatica*), tilo (*Tilia platyphyllos*), rebollo (*Quercus pyrenaica*), abedul (*Betula celtiberica*) o acebo (*Ilex aquifolium*).

b) Encinares

Los encinares no forman parte de los típicos bosques caducifolios asturianos (hayedos, carbayedas, etc.). Nuestros encinares son aquellos bosques que están formados y dominados por una especie perennifolia del género *Quercus*: la encina (*Quercus ilex*).

Esta clase de bosque, así como los carrascales, alcornocales y rebollares que examinaremos a continuación, constituyen un síntoma perceptible de la proximidad de Asturias a zonas de tipo Mediterráneo y Continental.

Recordemos, por otra parte, que los encinares son el tipo de bosque que ocupa la mayor extensión forestal en el conjunto de España. Datos del segundo inventario forestal nacional (último inventario completo realizado), estiman que los encinares pueblan en torno a los 2 millones de ha como masa pura y mezclada también con otras especies.

Algunas de las principales especies arbóreas acompañantes de las encinas suelen ser: el laurel (*Laurus nobilis*) y el madroño (*Arbutus unedo*).

En Asturias se diferencian dos tipos de encinares: los próximos al litoral (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) y los que ocupan las laderas solanas de diversas zonas de la cordillera Cantábrica (*Q. ilex* subsp. *ballota*). A esta última especie algunos autores la denominan *Quercus rotundifolia*, que en realidad es la especie dominante del tipo de bosques que vamos a describir a continuación (los carrascales).

La región biogeográfica que ocupan los encinares es, sobre todo, la del Subsector Ovetense de la Provincia Cantabro-Atlántica. Los encinares se ubican en los pisos termocolino y colino, sobre suelos secos y calcáreos, con un clima húmedo e

hiperhúmedo. Las encinas son una especie arbórea que se suele situar normalmente en lugares abrigados, protegidos y en las vertientes solanas de las laderas. Algunas zonas significativas con presencia de encinares son, por ejemplo, los concejos de Teverga y Proaza, y los márgenes de los ríos Cares y Deva.

Las encinas están recogidas como especies de “interés especial” en el “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora”, al cual haremos referencia en el apartado 4.2.1.2. de este capítulo (pp. 175 y ss.). Su “plan de manejo” correspondiente está en vigor desde el mes de enero de 2002 (Decreto 146/2001, de 13 de diciembre). En dicho plan de manejo se recoge asimismo un análisis sobre la situación actual, las características más significativas y la distribución de esta especie en Asturias.

c) Carrascales

Son bosques cuya especie dominante es la carrasca o “encina carrasca” (*Quercus rotundifolia*). Como hemos señalado para los encinares, la carrasca tampoco forma parte de los típicos bosques planocaducifolios asturianos.

A esta especie se la suele considerar no como un vestigio de tiempos pasados, sino que su presencia en Asturias es debida a las llamadas “introgresiones”, es decir, a la existencia de una migración de la especie entre la región Mediterránea y la Eurosiberiana, “(...) a través de los desfiladeros, en donde la carrasca encontró unas condiciones microclimáticas idóneas que impidieron su exclusión por los planocaducifolios dominantes” (LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E., 2001; 53).

Ocupan, normalmente, el piso colino con unas precipitaciones propias de las regiones húmedas. Los bosques de carrascas se sitúan, únicamente, en el Sector

Ubiñense-Picoeuropeano de la Provincia Orocantábrica.

La encina carrasca también aparece recogida como especie de “interés especial” en el actual “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora”. Su “plan de manejo” correspondiente está en vigor desde enero de 2002 (Decreto 146/2001, de 13 de diciembre). En dicho plan se recoge un análisis general sobre la situación de la especie en Asturias.

d) Alcornocales

Los bosques de alcornoques (*Quercus suber*) apenas son significativos, por supuesto en cuanto a extensión, en el monte asturiano. Su importancia social y ecológica es innegable. Su distribución se limita a determinados territorios de las zonas biogeográficas en los Subsectores Naviano-Ancarense, Laciano-Narceense (ambos de la Provincia Orocantábrica) y Galaico-Asturiano (de la Provincia Cántabro-Atlántica). Es en la cuenca media del río Navia en donde aparecen en altitudes inferiores a 500 m (alrededor de los embalses de Doiras y Grandas de Salime). Ocupan, normalmente, el piso colino con un ombroclima húmedo, siendo su sustrato silíceo.

El alcornocal asturiano más significativo es el del *Buxu* (Allande). Dicho bosque está declarado como Monumento Natural, con la protección correspondiente, dentro de la actual Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (Decreto 39/2002, de 4 de abril).

A menudo la especie acompañante más significativa en los alcornocales es el madroño (*Arbutus unedo*).

Los alcornoques están catalogadas como especies de “interés especial” en el

Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Su preceptivo "plan de manejo" está también en vigor desde enero de 2002 (Decreto 144/2001, de 13 de diciembre). En el plan se recoge un análisis sobre la situación actual de la especie en Asturias.

e) Bosques de ribera

También se denomina a este tipo de bosque: "bosque ripario, ripisilva" o, simplemente, "sotos". Sabemos que los bosques de ribera han jugado y juegan un papel protector fundamental ante las crecidas de los ríos y posteriores inundaciones aunque también es verdad que son los bosques más transformados por la mano del hombre durante todos los períodos históricos.

Los bosques riparios se sitúan a lo largo de los numerosos cursos fluviales existentes en Asturias (Nalón, Navia, Sella, etc.). Ocupan los diferentes pisos bioclimáticos (termocolino, colino y montano) estando, además, presentes en la totalidad de sectores y subsectores biogeográficos. En este sentido se consideran bosques azonales.

Las especies más relevantes que forman parte de estos bosques riparios son el aliso (*Alnus glutinosa*) y las diferentes subespecies de sauces (*Salix sp.*). Otras especies menos numerosas que pueblan las riberas de los ríos (según determinadas características de los mismos, es decir, teniendo en cuenta la zonificación transversal o longitudinal del curso de agua) son: fresno (*Fraxinus excelsior*), álamo (*Populus nigra*), arce (*Acer pseudoplatanus* y *A. campestre*), avellano (*Corylus avellana*), olmo (*Ulmus glabra*), haya (*Fagus sylvatica*), abedul (*Betula alba*), etc.

f) Bosques mixtos de arces, fresnos, avellanos y abedules

Los bosques mixtos de arces, fresnos, avellanos y abedules son típicos bosques de codominancia, es decir, de mezcla de especies en los que no domina una especie

en particular.

Este tipo de bosque está compuesto fundamentalmente por las especies citadas anteriormente y, además, suelen estar poblados por otras como el cerezo (*Prunus avium*), el roble albar (*Quercus petraea*), el rebollo (*Q. pyrenaica*), el serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), etc.

La superficie cubierta por esta formación vegetal se caracteriza, entre otros aspectos, por la riqueza de los suelos en los que aparece. Se suelen situar en los pisos colino y montano, con un ombroclima húmedo e hiperhúmedo. Ocupan la provincia Orocantábrica (sobre todo los subsectores Laciano-Narceense y Ubifiense).

Algunos autores denominan a este tipo de bosques, “bosques mixtos frescos” (LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E., 2001; 41-42) y consideran que están formados, especialmente, por olmos, arces, fresnos y avellanos.

g) Rebollares

Son bosques cuya especie principal y dominante es el roble rebollo o melojo (*Quercus pyrenaica*). Sus acompañantes más asiduos son, sobre todo, otras especies del género *Quercus* como el roble albar (*Q. petraea*) o el carbayo (*Q. robur*). Asimismo suelen ir asociados a menudo a los castaños (*Castanea sativa*).

Los rebollares asturianos no suelen alcanzar, en general, grandes extensiones. Se enraizan sobre suelos silíceos y oligótrofos, ocupando los pisos colino y montano con un clima, sobre todo, húmedo. Las zonas biogeográficas más significativas, en cuanto a su presencia, son: la Provincia Orocantábrica y el Sector Galaico-Asturiano de la Provincia Cántabro-Atlántica. Entre los rebollares más relevantes se encuentran los situados en el Alto del Acebo y en el Pozo de las Mujeres Muertas (Cangas del

Narcea), y en el puerto de Rañadoiro (Degaña).

h) Robledales albares

La especie dominante en dichos bosques es el roble albar (*Quercus petraea*). Son bosques que, al igual que las carbayedas, han sufrido a lo largo del tiempo una explotación y una presión excesivas. Ello es debido a que la mayor parte del suelo sobre el que se asientan se caracteriza, en general, por un elevado potencial productivo para la agricultura y la ganadería (pastos).

Dependiendo del clima (húmedo o hiperhúmedo) y de las características del suelo que ocupan (calcáreos o silíceos) existen diversos tipos de robledales albares los cuales habitan los pisos montano y colino. Los robledales son bosques característicos, sobre todo, de la Provincia Orocantábrica (Muniellos y Degaña).

De forma general y dependiendo del tipo de robledal, las especies acompañantes del roble albar son: fresno (*Fraxinus excelsior*), arce (*Acer pseudoplatanus*), avellano (*Corylus avellana*), olmo (*Ulmus glabra*), tilo (*Tilia cordata*), haya (*Fagus sylvatica*), rebollo (*Quercus pyrenaica*), abedul (*Betula celtiberica*), acebo (*Ilex aquifolium*), etc.

i) Hayedos

Es un tipo de bosque cuya especie predominante es el haya (*Fagus sylvatica*). Esta especie se caracteriza por una gran capacidad de regeneración y recuperación por cortas o incendios y por su excesiva competitividad con otras especies arbóreas. No obstante, en los numerosos hayedos asturianos podemos encontrar algunas otras especies de gran valor ecológico como el serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), el acebo (*Ilex aquifolium*), el tejo (*Taxus baccata*), el mostajo (*Sorbus aria*), el fresno (*Fraxinus excelsior*), el roble albar (*Quercus petraea*), etc. La población de estas especies en los hayedos suele ser, no obstante, reducida y dispersa debido a que las

hayas forman masas densas casi monoespecíficas.

Como en los robledales y en las carbayedas, pueden existir diversos tipos de hayedos (éutrofos y oligótrofos) según las características del suelo donde se enraícen. Muchos hayedos éutrofos, debido a la riqueza del suelo sobre el que se asientan (son suelos profundos y muy ricos en nutrientes), han sido sustituidos a lo largo del tiempo, lo mismo que los distintos tipos de bosques de robles, por extensas superficies agrarias y ganaderas. Habitualmente necesitan en su desarrollo de abundante humedad situándose, por tanto, en las vertientes umbrías de las laderas.

LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E. (2001; 45) consideran que los hayedos conforman la vegetación potencial del piso montano en las zonas central y oriental de Asturias. Se sitúan en zonas con un ombroclima fundamentalmente hiperhúmedo en los dos subsectores de la provincia biogeográfica Orocantábrica. Algunos de los hayedos asturianos más relevantes son los de Valgrande (Lena), Monasterio de Hermo (Cangas del Narcea), Redes (Caso), Peloño (Ponga), Pome (PNPE) o Monte Grande (Teverga).

j) Abedulares

El resistente abedul (*Betula alba*) es la especie dominante de este tipo de bosques asturianos. Sus especies acompañantes pueden ser, según los casos, el serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*), el haya (*Fagus sylvatica*), el roble albar (*Quercus petraea*) y el tejo (*Taxus baccata*). Al formar, normalmente, bosquetes muy abiertos, permite el desarrollo de numerosos arbustos y matas.

Al igual que los hayedos, su provincia biogeográfica es la Orocantábrica, situándose en el piso montano, con un ombroclima fundamentalmente hiperhúmedo.

No obstante, los abedules soportan muy bien las oscilaciones térmicas y el frío. Se adaptan muy bien a las condiciones de la alta montaña asturiana. Algunos municipios donde existen relevantes abedulares son, por ejemplo, Teverga, Ibias, Cangas del Narcea o Degaña.

Por último, señalar que algunos autores consultados consideran, además de los tipos de bosques recogidos con anterioridad, la existencia en Asturias de otras formaciones arboladas o arbustivas como: avellanedas, acebedas, lauredas, madroñales, olivares (acebuchales) y quejigales (LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E., 2001; 40-57).

4.2.1.2. El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora

En este apartado reflejaremos algunas de las especies vegetales presentes en los bosques asturianos y que están consideradas por la Administración como especies amenazadas. Dichas especies, con diferentes grados de amenaza y, por tanto, de protección, aparecen recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas-CREAF- (Decreto 65/1995, de 27 de abril). Señalaremos la totalidad de las especies que componen el CREAM como anexo II (véanse pp. 643-652) de nuestro trabajo. En él se aprecia que algunas de las especies no son estrictamente nemorales, sino que pertenecen a otros ecosistemas diferentes (marinos, sistemas dunares, etc.).

El origen del CREAM se encuentra en una Resolución (ya derogada) de la Consejería de Agricultura y Pesca, de 27 de noviembre de 1985, en la cual se establecen diferentes normas de protección, únicamente, para el tejo y el acebo.

Posteriormente, por otra resolución (también derogada) del año 1986 de la Consejería de Agricultura y Pesca, esas normas de protección se extienden ya a una treintena de especies (ambas resoluciones se recogen en el anexo I, p. 176).

El significado de las diferentes categorías, que aparece recogido en el citado Decreto 65/1995, es el siguiente:

a) *Especies en peligro de extinción*: aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) *Especies sensibles a la alteración del hábitat*: aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.

c) *Especies vulnerables*: aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

d) *Especies de interés especial*: las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

La catalogación de cada una de las especies exige la redacción, y puesta en marcha, de diversos planes con diferentes características (planes de manejo, de conservación, de conservación del hábitat o de recuperación). En la siguiente tabla número 4 señalamos algunas de las especies amenazadas más significativas (sobre todo las arbóreas de acuerdo con la finalidad de nuestro trabajo de investigación). No se recogen especies catalogadas con las categorías: "en peligro de extinción" y "sensibles a la alteración de su hábitat". En la columna de la derecha se refleja, en su caso, el año de entrada en vigor del correspondiente y preceptivo plan (las especies arbóreas y arbustivas, catalogadas como de "interés especial", requieren un plan de manejo de la especie en el que se plasmen las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación).

Categorías de las Especies	Helechos	Árboles y arbustos	Año
Vulnerables	<p>* <i>Thelypteris palustris</i> Schott (helecho hembra de los pantanos, helecho de los pantanos)</p> <p>* <i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) Kunkel (helechilla)</p>		
De interés especial	<p>* <i>Culcita macrocarpa</i> K. Presl. (<i>felechosa gigante</i>, helecho real, helecho de los colchoneros)</p> <p>* <i>Dryopteris corleyii</i> Fraser Jenkins (helecho macho asturiano, <i>felechosa asturiana</i>)</p> <p>* <i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm. (pijara)</p>	<p>* <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. (fresno de hoja estrecha)</p> <p>* <i>Ilex aquifolium</i> L. (acebo, xardón, carrascu)</p> <p>* <i>Pistacia terebinthus</i> L. (terebinto, <i>cafresnu</i>, <i>escuernacabres</i>)</p> <p>* <i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot. (olivo silvestre, acebuche, <i>olivera montés</i>)</p> <p>* <i>Quercus faginea</i> Lam. (quejigo, <i>caxigu</i>)</p> <p>* <i>Quercus ilex</i> Lam. s.l.; <i>Q. rotundifolia</i> (carrasca)</p> <p>* <i>Quercus ilex</i> Lam. s.l.; <i>Q. rotundifolia</i> (encina, <i>ancina</i>)</p> <p>* <i>Quercus suber</i> (alcornoque, <i>sofrera</i>)</p> <p>* <i>Salix salviifolia</i> Brot. (bardaguera blanca, sauce de hojas de salvia, <i>blimal</i>, <i>salguera</i>)</p> <p>* <i>Taxus baccata</i> L. (tejo, <i>texu</i>, <i>tixu</i>)</p>	<p>2002</p> <p>2002</p> <p>2002</p> <p>2002</p> <p>2002</p>

Tabla 4. ESPECIES VEGETALES AMENAZADAS DEL CATÁLOGO REGIONAL (VULNERABLES Y DE INTERÉS ESPECIAL). Fuente: LASTRA, J. J. (2001, 85) y Anexo II (pp. 643-652).

Con relación a la tabla anterior, algunos autores (LASTRA, J. J., 2001; 85-86) consideran que habría que remodelar la estructura del catálogo considerando, entre otros aspectos, que:

a) Sería adecuado incluir al helecho *Vandenboschia speciosa* (helechilla) dentro de la categoría “en peligro de extinción”, pues su situación real es de práctica desaparición.

b) Los tres helechos catalogados dentro del apartado de “interés especial” tendrían que incluirse como “especies sensibles a la alteración del hábitat”, pues las zonas en que se encuentran han sido profundamente afectadas por talas, desmontes, etc.

c) El sauce *Salix salviifolia* (sauce de hojas de salvia, *salguera*, *blimal*) habría que catalogarlo también como especie vegetal “sensible a la alteración de su hábitat”. Considera que a causa de los embalses se ve alterado su hábitat de forma relevante (márgenes del río Navia y afluentes). Las poblaciones conocidas en Asturias se localizan exactamente en la cuenca del Navia (entre San Antolín de Ibias y Marentes), en San Antolín de Ibias y en el embalse de Doiras. Su hábitat preferente son los bosques ribereños con alisos.

Otros autores estiman, asimismo, la necesidad que tendrían determinadas especies vegetales, sobre todo de helechos y arbustos, de incluirse en el citado catálogo debido a las agresiones de distinto tipo que están sufriendo: drenaje de medios húmedos, obras públicas, incendios forestales, talas, etc. (NAVA, H. S., 2001; 77-82).

4.2.2. Fauna

La relación entre la fauna y los bosques es evidente. La fauna forestal asturiana varía en su composición y distribución dependiendo de las características y estructura de la masa forestal que habita: bosques jóvenes o maduros, bosques de frondosas o de coníferas (y dentro de ellos según las diferentes especies), estado de conservación, etc. Sabemos, además, que los diferentes vegetales son la base de la pirámide trófica que mantiene la actividad vital de la variada fauna forestal.

Con posterioridad, en el capítulo sobre los diferentes beneficios que proporcionan los bosques asturianos, realizaremos un análisis de situación sobre algunas especies faunísticas forestales en peligro real de extinción (urogallo, oso, etc.) y unas reflexiones sobre la importancia de la conservación y desarrollo de todas las especies asociadas a los bosques asturianos, es decir, sobre el mantenimiento y conservación de la biodiversidad (pp. 297 y ss.).

4.2.2.1. Distribución

En este apartado nos limitaremos a reflejar la división que del territorio (a efectos de distribución de la fauna), y de acuerdo con la terminología sobre los pisos bioclimáticos, realiza el PORNA (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS, 1995; 38-40). Se puede, por consiguiente, hacer una clasificación de la fauna asturiana en relación a su pertenencia con alguno de los siguientes sectores (coincidentes en lo fundamental con los pisos bioclimáticos estudiados anteriormente en las pp. 155-158):

a) Sector litoral

Se divide la fauna en tres grupos diferenciados: especies estrictamente acuáticas,

especies que encuentran sus recursos sobre todo en el mar pero que completan en tierra otras funciones básicas y especies faunísticas asociadas a las inmediaciones del litoral.

b) Sector colino

En esta zona ha tenido una incidencia muy notable la actividad humana viéndose, por tanto, afectada en gran medida la fauna que la habitaba. Dicha fauna se ha visto muy alterada a lo largo del tiempo, desapareciendo numerosas especies de vertebrados (GARCÍA-DORY, M. A., 1974; 105-107).

c) Sector montano

Si bien, en general, comprende zonas menos degradadas que las del sector colino, existen amplias extensiones que sí están alteradas (sobre todo por la acción y las actividades humanas a lo largo del tiempo). Dicho sector comprende los biotopos ocupados por gran parte de la fauna de vertebrados más relevante y significativa de Asturias (oso, urogallo, pico mediano, pito negro, etc.).

d) Sector subalpino

Los hábitats que comprende esta zona son los menos degradados, pero debido a las difíciles condiciones climáticas no son muy abundantes las distintas poblaciones de vertebrados. Únicamente pueblan este sector algunas especies como el rebeco, el treparriscos, el topillo nival, etc.

4.2.2.2. El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada

El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna Vertebrada y las consiguientes normas para su protección, aparecen recogidos en el Decreto 32/1990

de 8 de marzo de 1990 de la Consejería de Presidencia. En dicho catálogo se clasifica a las especies (en total veinte) con distintos grados de amenaza en cuatro categorías:

a) *Especies en peligro de extinción*: aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando (oso).

b) *Especies sensibles a la alteración de su hábitat*: aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado (ostrero euroasiático, pico mediano, urogallo cantábrico, murciélago ratonero grande y murciélago ratonero pequeño).

c) *Especies vulnerables*: las que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (zarapito real, águila real, rana de San Antón, rana común y lamprea).

d) *Especies de interés especial*: aquellas que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad (paíño europeo, cormorán moñudo, avión zapador, alimoche, halcón, azor, murciélago de cueva, murciélago de Geoffroy y nutria).

Más adelante, en el artículo 6 del Decreto, se señala que la catalogación de una especie exigirá la redacción de alguno de los siguientes planes (cada uno de ellos con unas características propias):

a) *Plan de recuperación* para las especies en peligro de extinción (recogerá las medidas y directrices necesarias para eliminar las amenazas que pesen sobre dichas especies).

b) *Plan de conservación del hábitat* para las especies sensibles a la alteración de su hábitat.

c) *Plan de conservación* para las especies vulnerables.

d) *Plan de manejo* para las especies de interés especial.

Señalamos a continuación las distintas especies clasificadas de acuerdo con su grado de amenaza. En primer lugar aparece el nombre científico seguido del nombre en asturiano, el nombre común y, por último, se indica el año de elaboración de su correspondiente plan (y revisión, en su caso), el cual se recoge en el anexo sobre normativa forestal (pp. 614-618).

Somos conscientes que algunas de las especies (paño común, ostrero euroasiático, etc.) no son propias de los diferentes ecosistemas forestales, no obstante, hemos decidido incluir todo el catálogo debido a su importancia como reflejo de la biodiversidad de nuestros hábitats.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758	<i>Osu</i>	Oso	1991 2002
------------------------------------	------------	-----	--------------

ESPECIES SENSIBLES A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT

<i>Haematopus ostralegus</i> Linnaeus, 1758	<i>Llampariegu,</i> <i>llevantallàmpares,</i> <i>pollu pintu,</i> <i>llampareiro.</i>	Ostrero euroasiático	1995
<i>Dendrocopus medius</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Picaniellu</i> <i>testarroxa, picu</i>	Pico mediano	2002
<i>Tetrao urogallus</i> Linnaeus, 1758	<i>Gallu de monte, el</i> <i>faisán, faisán</i> <i>montès</i>	Urogallo	2003
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	<i>Esperteyón</i>	Murciélago ratonero grande	2002
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	<i>Esperteyón</i> <i>medianu</i>	Murciélago ratonero mediano	2002

ESPECIES VULNERABLES

<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758	<i>Llamprea</i>	Lamprea marina	-
<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Xaronquina verde</i>	Rana (ranita) de San Antón	2002
<i>Rana perezi</i> Seoane, 1885	<i>Xaronca de riu</i>	Rana común, rana verde ibérica	2002
<i>Numenius arquata</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Algaraván</i>	Zarapito real	2002
<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Aigla rial, aigla</i> <i>cabriterà</i>	Águila real	2001

ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL			
<i>Hydrobates pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pain</i>	Paño común	2001
<i>Phacrocorax aristotelis</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Mavea</i>	Cormorán moñudo	2001
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Andarina de riu, culu blancu</i>	Avión zapador	1993
<i>Neophron pernocterus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Zapiguera, frangüesu, blanquín, ave blanca</i>	Alimoche común	2001
<i>Falco peregrinus</i> Tuntall, 1771	<i>Ferre palomberu, ferre</i>	Halcón peregrino	2002
<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Ferriascu, ferre, ferre pedresu, ferriasacu, zaperu, taforro, zaperón</i>	Azor	2002
<i>Miniopterus schreibersi</i> (Kuhl, 1817)	<i>Esperteyu de cueves</i>	Murciélago de cueva	1995
<i>Myotis emarginata</i> (E. Geoffroy, 1806)	<i>Esperteyón d'oreya fisgada</i>	Murciélago de Geoffroy	1995
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Londra, llondra, llontru, llundru, llondria, llóndriga</i>	Nutria	1993

Tabla 5. CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA FAUNA VERTEBRADA. Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 32/1990, de 8/3/1990. Algunos nombres en asturiano corresponden a las obras de naturalistas como NOVAL, A. (1980, 1992a, 1992b), GARCÍA LADO, M. A. (1998) y JUNCO, E. (1982, 1987, 1993). Los años correspondientes a los diferentes planes y la normativa correspondiente se puede consultar en el anexo I (pp. 614-618). Los nombres científicos utilizados tienen como referencias principales: BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L.-eds.- (1992), DOADRIO, I. -editor- (2001), PALOMO, L. J. y GISBERT, J.-eds.- (2002) y PLEGUEZUELOS, J. M., MÁRQUEZ R. y LIZANA, M. -eds.- (2002).

En el capítulo 7 (Beneficios del Bosque en Asturias, pp.297 y ss.) haremos algunas consideraciones sobre la inclusión o no de determinadas especies dentro del catálogo.

En el transcurso de este capítulo hemos intentado sistematizar y describir los principales aspectos geográficos (clima, sustrato geológico, suelo, situación, extensión y altitud) que a lo largo del tiempo han influido, en mayor o en menor medida, en el desarrollo y en la configuración actual de los bosques asturianos.

Asimismo, hemos señalado los principales tipos de bosques existentes en la actualidad, en su concepción más restringida, y sus especies arbóreas más significativas (tanto dominantes como acompañantes). También hemos reflejado, de forma sintética, la distribución de la fauna, forestal o no, en los diferentes pisos bioclimáticos que están presentes en Asturias.

Con todo ello hemos pretendido ofrecer, de forma muy esquemática, el panorama geográfico y biogeográfico de Asturias. Como ya hemos señalado, consideramos que el mismo es de gran relevancia y utilidad tanto para la realización de alguno de los análisis posteriores como para una mejor comprensión del conjunto del estudio y, en definitiva, para poder determinar de la forma más ajustada posible un tipo u otro de indicadores sobre sustentabilidad forestal.

Capítulo 5

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS BÁSICAS

Capítulo 5

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS BÁSICAS

Expondremos a continuación algunos de los aspectos básicos y generales que pueden ser de relevancia, en el transcurso de nuestro trabajo, con relación a la situación demográfica y a la estructura económica de Asturias.

Los análisis y estudios sobre la que hemos denominado “difícil” situación económica y social asturiana son muy numerosos, siendo abordados desde muy diferentes puntos de vista y posiciones ideológicas.

Pretendemos, en este momento, ofrecer una síntesis y una puesta al día de los que consideramos aspectos más significativos de nuestra evolución socioeconómica (sobre todo del período que media entre 1975 y 2000). Aspectos que, obviamente, son de gran relevancia para cualquier propuesta y análisis de indicadores de sustentabilidad.

5.1. Demografía

La Comunidad Autónoma del Principado de Asturias está dividida administrativamente en 78 concejos. Dicha estructura político-administrativa está

vigente desde el año 1921. Además de los concejos existen, dentro de ellos, otras entidades de población con personalidad jurídica propia denominadas "parroquias". Actualmente su número supera las ochocientas (856). No obstante, algunos concejos están compuestos por una sola parroquia; éste es el caso de los de Riosa, Pesoz, San Tirso de Abres y Santa Eulalia de Oscos. Por último, dentro de nuestra estructura administrativa, existen las denominadas "entidades singulares de población", es decir, las entidades que se corresponden con la mínima unidad de población posible. Estos núcleos, en clara regresión muchos de ellos, han supuesto, en el año 1999, 6.892 entidades (GARCÍA CUETO, J., 2001).

Aunque no de manera significativa han existido y existen actualmente ciertas tendencias y contactos sobre la posible fusión entre determinados concejos asturianos. Por ejemplo, los de Soto del Barco y Muros de Nalón, o los de Avilés, Castrillón y Corvera. En la misma dirección, existe, por ejemplo, una propuesta sobre un Ayuntamiento único integrado por los concejos de Langreo, San Martín del Rey Aurelio y Laviana. Está claro que estas hipotéticas fusiones darían lugar a nuevos concejos con unos presupuestos más elevados, menores trabas para la ordenación del territorio, una mayor cantidad de población y, en definitiva, una más amplia capacidad de gestión y presión sobre otras administraciones. Asimismo, aunque más puntuales, se producen, de cuando en cuando, algunas intenciones segregacionistas en determinadas zonas o localidades de algunos concejos como, por ejemplo, en Somió respecto al concejo de Gijón.

Desde mediados del siglo XIX se han ido produciendo en Asturias dos procesos relevantes con importantes consecuencias en la actualidad: la concentración urbana y el progresivo despoblamiento de las zonas rurales. Esto se manifiesta en la existencia de unas desigualdades densimétricas poblacionales muy acusadas entre los diferentes concejos asturianos. Por ejemplo, si nos referimos al padrón de 2000, la

densidad media correspondiente al conjunto de Asturias ha sido de 101,53 habitantes/km²; por debajo de esta media se sitúan 61 de los 78 concejos. Además, la diferencia entre el de mayor densidad (Avilés, 3.130,55 habitantes/km²) y el de menor (Ponga, 3,69 habitantes/km²) es altamente significativa. (Recordemos, por otra parte, que cuando no se llega al límite de los 16 habitantes por kilómetro cuadrado, entonces la FAO considera que se está en la frontera o límite de la desertización irreversible).

Los procesos, de concentración urbana y de despoblamiento de las zonas rurales, sabemos que han ido progresando al compás de todas las transformaciones socioeconómicas que han tenido lugar en Asturias. El éxodo rural asturiano es, sobre todo, una consecuencia del proceso de desarrollo económico (aunque también pueden incidir en él otro tipo de factores). Un caso muy estudiado, por ejemplo, ha sido el de las consecuencias de la explotación de carbón en las dos cuencas hulleras centrales del Caudal y del Nalón. Se considera que dicha explotación ha sido una de las transformaciones que ha influido de forma más decisiva en las concentraciones urbanas de gran parte de la zona central. Mientras, simultáneamente, las zonas periféricas (fundamentalmente rurales) han acusado fuertes despoblamientos.

Algunos de los efectos negativos más notables que han ocasionado los procesos anteriores en las zonas rurales son: el envejecimiento de su población, la pérdida de capital humano, la desaparición de la cultura rural, el privar a esas zonas periféricas de sus trabajadores más emprendedores y dinámicos, determinadas consecuencias negativas sobre las zonas urbanas, etc. (PAÑEDA, C. -director- 1995; 6 y 17, FONSECA, J., 1999; 32-40).

Las cifras oficiales de población referidas a los padrones de habitantes de 1999 y 2000, para Asturias y España, las recogemos en la siguiente tabla número 6:

	1999	2000	Variación absoluta	Variación relativa (%)
Asturias	1.084.314	1.076.567	-7.747	-0,71
España	40.202.160	40.487.791	285.631	0,71

Tabla 6. VARIACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ASTURIAS Y EN ESPAÑA (1999 y 2000). Fuente: GARCÍA CUETO, J. (2001; cuadro 8.1). En la misma fuente se recogen idénticos datos para cada uno de los 78 concejos asturianos (cuadro 8.6). La fuente original procede del INE (Padrón Municipal de Habitantes).

No sólo entre los años 1999 y 2000 existe una clara regresión poblacional, sino que esta tendencia se ha manifestado también durante los últimos años:

* Por ejemplo, según datos de la CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (1995; 40) desde 1981 a 1991 Asturias ha disminuido su población de derecho en un 3,41%. En 1981 la cifra total de habitantes ascendía a 1.129.556 y, sin embargo, en 1991 era de 1.093.937 habitantes.

* Por otra parte, datos más recientes sitúan la disminución del número de habitantes entre 1991 y 1999 en un 0,9% (un total de 9.623 personas). Asturias es, después de Castilla y León (57.864 personas que suponen el 2,3%), la comunidad autónoma que ha sufrido una mayor pérdida de población durante dicho período (La CAIXA, 2001).

* A través de los últimos padrones municipales se puede apreciar una tendencia positiva de la población total hasta los años 1986-1990. A partir de 1990, con ligeros repuntes, comienza un descenso más acusado de la misma. La evolución de la población asturiana se puede apreciar en la siguiente tabla número 7 en donde, además, recogemos el porcentaje que representa dicha población con relación al total estatal.

Año	Población	% de Asturias sobre el total de España
1970	1.052.048	3,10
1980	1.126.957	3,00
1981	1.129.556	3,00
1982	1.137.963	3,00
1983	1.145.763	3,00
1984	1.150.704	3,00
1985	1.153.794	2,94
1986	1.112.186	2,89
1987	1.115.181	2,88
1988	1.123.301	2,86
1989	1.125.419	2,85
1990	1.128.372	2,83
1991	1.093.937	2,81
1992	1.099.296	2,81
1993	1.112.415	2,80
1994	1.117.732	2,78
1995	1.117.370	2,76
1996	1.087.885	2,74
1997	nd	nd
1998	1.081.834	2,71
1999	1.084.314	2,70
2000	1.076.567	2,66

Tabla 7. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE HABITANTES EN ASTURIAS. (1970 y 1980-2000). Fuente: 1970: SADEI (2000a), 1980-2000: LOMBA, R. (2002; 193) -las fuentes originales proceden del INE y SADEI-.

Si analizamos la población por concejos (GARCÍA CUETO, J., 2001; cuadro 8.6) se comprueba una evolución diferenciada según las distintas zonas. De forma general, la población se sigue concentrando en el área central. Por otra parte, las zonas rurales, tanto orientales como occidentales, son las que sufren las pérdidas más acusadas de población.

Concejos	Número de habitantes	%	Densidad
Gijón	267.426	24,84	1.472,61
Oviedo	200.411	18,61	1.073,73
Avilés	83.930	7,80	3.130,55
Mieres	49.506	4,60	339,01
Langreo	48.886	4,54	592,85
Resto de Asturias	426.408	39,61	42,73
Total	1.076.567	100,00	101,53

Tabla 8. NÚMERO DE HABITANTES Y DENSIDAD DE LOS CONCEJOS ASTURIANOS MÁS POBLADOS. Fuente: GARCÍA CUETO, J. (2001; 252, cuadro 8.2). La fuente original son datos del INE elaborados por SADEI.

A partir de la tabla número 8 podemos comprobar que más de la mitad de la población asturiana (aproximadamente el 60%) se concentra en los concejos de Gijón, Oviedo, Avilés, Mieres y Langreo (todos ellos pertenecientes a la zona central). Las diferencias de densidad son también evidentes entre los concejos más poblados y el resto de Asturias.

Con relación a lo reflejado anteriormente es significativo señalar que, por ejemplo, en el año 1991 únicamente ganaron población 8 concejos sobre el total de los 78 existentes. Todos ellos pertenecen a la zona central-septentrional de Asturias (Castrillón, Gijón, Llanera, Noreña, Oviedo y Siero), a excepción de dos de ellos que pertenecen a la zona occidental (Navia) y oriental (Cabrales) (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS, 1995; 40).

Para el total del periodo 1991-1999 la situación demográfica ha sido muy similar aunque con ligeros matices:

* También han sido únicamente 8 los concejos que han visto incrementarse su población. En la zona central se suma Nava que ha aumentado su población en apenas un 0,3% y se mantienen: Llanera (12,8%), Siero (7,4%), Castrillón (6,0%), Gijón (3,4%), Oviedo (2,2%) y Noreña (2,0%). En el occidente, sólo el concejo de Navia incrementa su población en un 0,4%.

* En el lado contrario la situación es la siguiente: 70 concejos que han perdido población. 14 de ellos pierden más del 10% de su población total. El concejo de Belmonte es el que más pierde: un 15,5% de su población total. De los 70 concejos sólo uno, Lena, pierde menos (0,7%) que la media total asturiana (0,9%). Entre los que pierden más del 10% de su población se encuentran importantes "concejos forestales": Tineo, Teverga, Salas, Belmonte, Aller, Ibias, Allande, etc.

Como aspecto relevante de la pérdida de población en las zonas rurales cabe destacar la existencia de numerosos pueblos deshabitados. Al menos en 54 concejos existe alguna entidad deshabitada. La desocupación se produce, sobre todo, en aquellos núcleos que tienen una serie de características específicas como son: "(...) localización marginal, mala comunicación, servicios deficientes, predominio de

fuertes pendientes, altitud media-alta y pequeño tamaño" (*op.cit.*; 40). Dichos núcleos se ubican, sobre todo, en las cuencas del Caudal y del Nalón, es decir en las antiguas zonas mineras por excelencia: Mieres, Lena, San Martín del Rey Aurelio, Laviana, Langreo y Aller. Existen asimismo numerosas entidades deshabitadas en otros concejos como los de Piloña y Villaviciosa. Un estudio, referido al Concejo de Lena, que analiza las profundas transformaciones sociales y económicas que han tenido lugar en los últimos tiempos en dicho concejo, constituye la Memoria de Licenciatura (Universidad de Oviedo) del profesor RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, F. (1984). En dicho estudio se señala que han existido procesos evolutivos (económicos, sociales y ecológicos) muy similares en numerosos concejos asturianos. En esta misma dirección el autor ha realizado con posterioridad un completo análisis sobre la llamada "montaña central asturiana" centrando su trabajo en los concejos de Quirós, Lena, Aller, Caso y Sobrescobio (RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, F., 1989).

Por otra parte, queremos señalar que debido sobre todo al descenso de la natalidad (además de a los continuos procesos migratorios que han tenido lugar a lo largo del tiempo), la población asturiana se caracteriza por un elevado grado de envejecimiento. Recordemos, por ejemplo, que para el año 1998 la tasa bruta de natalidad en Asturias (5,98 por mil) ha sido la más baja de todas las CC AA: prácticamente la mitad que, por ejemplo, las Islas Baleares (11,07) o la Región de Murcia (11,57). La media de España se situó en el 9,19 por mil (SADEI, 2000b).

Con relación a lo anterior y de acuerdo con el Censo de Población de 1991, elaboramos la siguiente tabla en la que aparece el total de población de derecho en Asturias y en España clasificada por tramos de edad. En ella reflejamos asimismo, para una mejor comparación, los porcentajes correspondientes a cada uno de dichos tramos de edad.

	Total	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
Asturias	1.093.937 (100%)	177.110 (16,2%)	243.905 (22,3%)	230.412 (21,1%)	259.121 (23,7%)	183.389 (16,8%)
España	38.872.268 (100%)	7.532.668 (19,4%)	9.681.264 (25,0%)	7.774.830 (20,0%)	8.513.254 (22,0%)	5.370.252 (13,9%)

Tabla 9. POBLACIÓN DE DERECHO (ASTURIAS Y ESPAÑA) CLASIFICADA POR GRUPOS DE EDAD. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE (1996; 62).

En la tabla anterior se puede apreciar, entre otros aspectos, una diferencia muy significativa en el tramo de edad de “65 y más años” entre el porcentaje de población asturiana incluida en dicho tramo (16,8%) y el porcentaje de población española perteneciente al mismo (13,9%). Esa misma diferencia, pero a la inversa, se constata en los tramos de edad de población más jóvenes (“0 a 14” y “15 a 29 años”). Aunque las cifras estén referidas al censo de 1991, llegaríamos a similares conclusiones con estadísticas correspondientes a los últimos años.

A partir de los datos anteriores se puede calcular, por ejemplo, el llamado *índice de vejez* es decir, el coeficiente que muestra la relación entre el total de población mayor de 65 años y la de menos de 15 años. La disparidad entre los índices obtenidos para Asturias y España es evidente mostrándonos, por tanto, el notable envejecimiento (que comentábamos con anterioridad) de la población asturiana con relación al conjunto estatal:

$$\text{Asturias: } (183.389/177.110) \times 100 = 103,5$$

$$\text{España: } (5.370.252/7.532.668) \times 100 = 71,3$$

En GALÁN PEVIDA, J. (2001) se recogen diferentes estadísticas que hacen referencia a algunos elementos sobre el movimiento natural de la población

(natalidad, mortalidad, crecimiento vegetativo, nupcialidad, movimientos migratorios, etc.) durante 2000 desglosadas por concejos.

Teniendo en cuenta los datos, recogidos en este epígrafe y en la bibliografía citada, no es de extrañar que sea generalizada la idea de que uno de los elementos que más está incidiendo en la difícil situación asturiana es la importante pérdida de población. Sangría demográfica que según pasan los años se va incrementando a cifras realmente preocupantes y que deja, en muchos casos, a Asturias sin muchos de sus elementos más dinámicos y con mayor grado de formación. La importancia del problema es de tal envergadura que, por ejemplo, el profesor RIVAS, D. M. (2002), en un artículo publicado el Día de la Nación Asturiana, el 8 de septiembre de 2002, centra toda su atención, precisamente, en esta sangría demográfica y en sus consecuencias.

5.2. Estructura económica

A continuación haremos una descripción, breve y general, sobre la situación actual en cada uno de los tres sectores fundamentales de la economía asturiana (agricultura, industria y servicios), finalizando el capítulo con una síntesis sobre la evolución de la situación socioeconómica asturiana. También señalaremos algunas de las fuentes bibliográficas más significativas sobre la realidad asturiana.

Asturias ha tenido una población económicamente activa, durante el año 2000, de 366.189 trabajadores. En la tabla número 10 recogemos la evolución del empleo, para cada uno de los sectores básicos, a través de las estadísticas correspondientes a los años 1980, 1990, y 2000.

Sectores	1980	1990	2000
Primario	77564	64678	37293
Industria	116.961	88.587	61.709
Construcción	26.356	35.920	43.290
Servicios	149.180	196.391	223.897
Total	370.061	385.576	366.189

Tabla 10. EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN ASTURIAS (1980-2000). Fuente: LOMBA, R. (2002; 197). La fuente original procede de SADEI (Estadísticas Laborales).

De los 366.189 trabajadores, 269.332 lo han sido por cuenta ajena y 96.857 han sido autónomos.

A partir de la comparación entre las cifras totales de población y las de población activa se desprende que en Asturias existe una baja tasa de actividad. Dicha tasa ha supuesto poco más del 50% en 1980, el 47% en 1990 y el 45% en 2000. Recordemos que la media de los 15 países de la UE se sitúa en torno al 60%. En la baja tasa de actividad asturiana inciden los factores, conocidos, existentes en el mercado laboral español y otros que nos son propios: la ya analizada evolución demográfica o el incremento apreciable de las prejubilaciones.

Relacionada con la tasa de actividad está la tasa de desempleo. En Asturias, tanto la tasa de desempleo registrado (INEM -actualmente, Servicio Público de Empleo Estatal-) como la tasa facilitada por la Encuesta de Población Activa (EPA) nos sitúan en cabeza de las estadísticas correspondientes a las diferentes CC AA. Para el período objeto de nuestro estudio (hasta 2000) no se tienen en cuenta, obviamente, las nuevas reformas metodológicas introducidas en la EPA para la medición del paro registrado. Algunos autores consideran que la pérdida de empleo en Asturias ha sido "(...) más a través de un incremento de la inactividad que de un aumento del desempleo"

(IRANZO, J. E. e IZQUIERDO, G., 1999; 14). En el mes de diciembre de 2000 el paro registrado en Asturias alcanzó a 54.589 trabajadores (1.582 más que el mes anterior). Dicha cifra supuso una tasa de desempleo del 13,68% (la más elevada de las diecisiete CC AA). La media española de desempleo registrado no alcanzó en ese periodo el 10% (9,18%).

Si bien el problema del desempleo es general sabemos, también, que tiene una incidencia muy elevada entre los jóvenes trabajadores asturianos menores de 25 años. Consideramos que este aspecto es uno de los más relevantes, y uno de los más preocupantes, con relación al tema del desempleo. Además, hay que tener en cuenta el importante porcentaje de población desanimada existente en este colectivo de jóvenes que, por ejemplo, CUERVO, A. (1999; 71) lo ha situado en el 20%. Según datos de este mismo autor dicho colectivo alcanza unas tasas de desempleo del 47,4%, siendo esta cifra superior a la media española (42,2%) y más del doble de la media de la UE de los quince (20,7%). Asimismo, constata, como ya hemos señalado, que la tasa de actividad (44,5%) es netamente inferior a la media española (aproximadamente el 50%) y a la media de la UE-15 (60%).

5.2.1. Sector Primario

Sin entrar a valorar la denominada “reforma Fischler” (2003), conviene recordar que todas las ayudas de la futura PAC quedarán, en principio, desvinculadas de la producción, pasando a convertirse en un tipo de subsidio único por explotación. Todo ello, además, condicionado a determinadas reglas que obligan a respetar el medio ambiente o el bienestar animal. En diciembre de 2003 el MAPA y las diferentes CC AA, han comenzado a negociar los acuerdos precisos para la aplicación de la reforma. Obviamente, el conjunto del sector agrario asturiano se verá afectado por dicha

reforma. No obstante, algunas de las primeras valoraciones globales sobre sus posibles consecuencias no son excesivamente halagüeñas (GONZÁLEZ REGIDOR, J., 2003)

La evolución de la población activa agraria asturiana, para el periodo 1990-1999, aparece recogida en la siguiente tabla 11. En dicha tabla se constata de manera apreciable la progresiva pérdida de población agraria (agrícola y pesquera). Reflejamos, asimismo, cuál ha sido la evolución del número de cotizantes al Régimen Especial Agrario (REA) durante el mismo periodo. Recordemos que gran parte de los trabajadores forestales están incluidos en este régimen de la Seguridad Social. Los datos sobre la evolución de la población activa agraria están referidos al cuarto trimestre de cada año.

Año	Evolución de la población activa agraria	Evolución del número de cotizantes al REA
1990	59.800	36.303
1991	46.400	33.134
1992	47.700	30.370
1993	46.300	28094
1994	43.600	26.294
1995	43.800	25.285
1996	37.900	24.447
1997	34.400	23.732
1998	31.600	23.018
1999	34.000	21.768
2000	30.400	20.694

Tabla 11. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTIVA AGRARIA Y DEL NÚMERO DE COTIZANTES AL REA EN ASTURIAS (1990-2000). Fuente: 1990-1999, SADEI (2000c); 2000, SADEI (2001b; cuadros 1.16 y 1.18).

La participación del sector primario asturiano en el VAB cf ha supuesto en el año 1998 apenas el 3% cuando, por ejemplo, en 1978 se situó en torno al 7%. Por otra parte, la producción final agraria ha alcanzado en 2000 un total de 69.510 millones de pesetas. Dicho montante se desglosa por subsectores, sin incluir la pesca, de la siguiente forma: agrícola (6.700 millones de pesetas), ganadero (54.389), forestal (6.670, lo que ha supuesto el 9,6% de la producción final agraria) - PAÑEDA, C., 2001; cuadro 2.5 y LOMBA, R., 2002; 201-.

Consideramos que los, por otra parte muy estudiados, problemas estructurales de la agricultura y ganadería asturianas son, entre otros: la escasa diversificación de las producciones, la baja productividad y una excesiva fragmentación de las propiedades

agrarias, es decir, la abundancia de las pequeñas explotaciones familiares. A los problemas anteriores se añaden otros nuevos como son, por ejemplo, la excesiva preponderancia de la ganadería cuyos productos derivados, cárnicos y lácteos, están sometidos a las restricciones de las políticas agrarias de la UE a través de la PAC, lo cual impide y dificulta el desarrollo y la modernización de dicho sector.

Con relación a esto, conviene tener presente que la cabaña ganadera asturiana es una de las más relevantes de toda España con un censo que, por ejemplo, en el año 1999 suponía: 469.070 cabezas de ganado bovino (segunda provincia de España tras Salamanca, 532.405 cabezas), 101.344 de ovino, 45.835 de caprino, 37.764 de porcino. Y que para el mismo año dicho censo ganadero, de otras especies, supuso 27.905 cabezas de ganado caballar (primera provincia), 1.620 de ganado mular y 4.409 cabezas de ganado asnal (MAPA, 2003a; 397-414).

La relación existente entre la cabaña ganadera y las masas forestales es evidente y estrecha en muchos casos. La *Estrategia Forestal Española* (MMA-DGCNA, 1999b; 47-51) considera y analiza la relevancia de la ganadería en las áreas forestales en una triple dimensión:

a) En la conservación de los espacios forestales (fertilización de los suelos, aporte equilibrado de nutrientes, mejora en la estructura del suelo, importancia de la eliminación de matorrales ante los incendios forestales, evitar riesgos de erosión y desertización al mantener la cubierta vegetal, etc.).

b) En la fijación de la población rural. Para que esto pueda producirse, ha de existir una mejora en la calidad de vida, una modernización de las explotaciones ganaderas, un incremento de la productividad, etc.

c) Para el mantenimiento de las razas autóctonas. Con relación a este aspecto queremos constatar que en Asturias podemos considerar como razas en peligro real de extinción a especies como la asturiana de montaña o el asturcón (al que haremos referencia en el cap. 6, pp. 227-228). Dichas razas están consideradas como de "protección especial" en la *Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica* (MMA-SGMA-DGCNA, 1999). Otras especies autóctonas susceptibles de protección son, por ejemplo, la asturiana de los valles (se acaba de impulsar un plan de carne bajo la denominación "*Xata Roxa*") o la oveja *xalda* (la llamada "*xana negra*") de la cual existen, actualmente, menos de 600 ejemplares censados y en torno al medio centenar de criadores. Más recientemente, en abril de 2003, se ha constituido la Asociación de Criadores del *gochu celta*, especie porcina con una serie de rasgos autóctonos característicos (grandes orejas, piel manchada, etc.).

Por otra parte, consideramos que la incidencia de los últimos problemas sanitarios sobre la cabaña de vacuno asturiana (síndrome de la encefalopatía espongiforme bovina, EEB) puede ser relevante en un sector al que hemos visto no le sobran problemas y dificultades. El titular principal, en primera página, de *La Nueva España* el 21/1/2001 es significativo: "El consumo de carne en Asturias cae un 80% tras las primeras *vacas locas*". Actualmente, aunque ha existido una recuperación significativa, aún no se han alcanzado plenamente los niveles de consumo anteriores a la crisis.

El subsector pesquero asturiano, importante por muchas razones, también se ve afectado por las restricciones comunitarias originando una pérdida de empleos más apreciable en la pesca de altura y repercutiendo asimismo en la industria conservera (COMISIÓN EUROPEA, 1994; 190). A estos problemas se han añadido recientemente las repercusiones sufridas en el sector a causa de la catástrofe.

anunciada por otra parte, del buque Prestige. Las principales capturas, en número y valor económico, de los pesqueros asturianos se centran en las siguientes especies: sardina, merluza y pescadilla, bonito, bacaladilla, *xarda*, chicharro y *pixín*. El valor económico de dichas capturas se sitúa en torno a los 6.000 millones de pesetas (36.060.726,26 euros). No obstante, el descenso en el número de capturas ha sido significativo durante los últimos años en prácticamente todas las especies.

Recogemos en la siguiente tabla 12 un resumen de las principales macromagnitudes, en el sector agrario, durante los años 1999 y 2000. Los importes están expresados en millones de pesetas.

Magnitud	1999	2000
1. Producción total agraria	89.250	90.028
2. Reempleo en el sector agrario	20.766	20.519
3. Producción final agraria (1-2)	68.492	69.510
4. Gastos (fuera del sector)	26.106	26.910
5. VAB a precios de mercado (3-4)	42.386	42.599
6. Subvenciones de explotación	8.714	10.474
7. VAB a coste de factores (5+6)	51.100	53.073
8. Amortizaciones	6.518	6.495
9. VAN a coste de factores o Renta Agraria (7-8)	44.581	46.578

Tabla 12. PRINCIPALES MACROMAGNITUDES DEL SECTOR AGRARIO (1999-2000). Fuente: PAÑEDA, C. (2001; cuadro 2.2).

Para finalizar queremos dejar constancia del análisis que sobre los rasgos básicos de la agricultura, ganadería, industria agroalimentaria y medio rural asturianos, así

como de sus posibles tendencias, especificidades y oportunidades, se ha realizado recientemente en el *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural* (MAPA, 2003b, vol. 3; 229-267). Asimismo, ARANGO, J. (2003; 85-102) ha efectuado un estudio sintético sobre los aspectos más notables de la reciente evolución de las actividades primarias en Asturias.

5.2.2. Sector Secundario

La ocupación en el sector secundario, desglosando los datos en industria y construcción, durante 1999 y 2000 ha sido la que aparece recogida en la siguiente tabla número 13. El número de trabajadores señalados corresponde al existente a 31 de diciembre de cada uno de los años.

Sector	1999	2000	% incremento anual
Industria	67.300	67.700	0,59
Construcción	32.700	36.400	11,31
Total-sector secundario	100.000	104.100	4,10

Tabla 13. OCUPACIÓN EN EL SECTOR SECUNDARIO 1999-2000. Fuente: SADEI (2001b; cuadro 1.18). La fuente original procede de INE-EPA.

Por otra parte, la participación porcentual del sector secundario, desglosado en industria y construcción, en el VAB cf ha tenido la evolución que registramos a continuación:

Sector	1978	1985	1990	1995	1998
Industria	45,38	40,79	40,16	31,65	27,97
Construcción	6,31	5,59	6,03	7,14	8,41
Total-sector secundario	51,69	46,38	46,19	38,79	36,38

Tabla 14. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR SECUNDARIO EN EL VAB (1978-1998). Fuente: LOMBA, R. (2002, 201).

Las actividades industriales asturianas se han centrado, sobre todo, en dos subsectores tradicionales con importantes problemas de reconversión: la minería del carbón y la siderurgia. La bibliografía existente sobre el tema es muy numerosa, siendo abordados los diferentes problemas que se han generado, en ambos subsectores, desde muy diversos puntos de vista (AGÜERA, J. M., 1996; 87-137, RIBMANN, S., 1996; 139-169 o ARNICKE, S., 1996; 171-211, y más recientemente por HERNÁNDEZ MUÑOZ, M., 2003; 111-123). En las citadas actividades existió, y existe todavía en la minería del carbón, Hunosa, una importante presencia de capital público español.

Otras actividades industriales menos relevantes, algunas de ellas también en declive o con importantes procesos de reconversión, son los astilleros y la transformación de productos metálicos. Conviene recordar que en el período que media entre 1975 y 1986 se han perdido en Asturias unos 30.000 empleos industriales cuyo efecto ha repercutido, posteriormente, tanto en las industrias de transformación como en el incremento de la emigración. Se prevé, además, que continúe durante los próximos años la pérdida de empleos industriales tanto directos (minería, siderurgia, industria de armamento) como inducidos.

Otras dificultades que todavía se constatan en el sector secundario asturiano son, por ejemplo: la debilidad de las PYMEs, la falta de empresarios, las dificultades de recualificación y reconversión de la mano de obra, y las dificultades para iniciar un proceso de cambio tecnológico y de creación de empresas, debido al bajo nivel de la investigación y de la transferencia de tecnología (COMISIÓN EUROPEA, 1994; 189 y 193).

Podemos resumir, pues, algunos de los problemas más relevantes que existen en la Asturias industrial en los que determinados autores consideran presentes, incluso, desde el comienzo de nuestra historia industrial y que se mantienen en la actualidad: "Los problemas de transporte e infraestructura, el retraso tecnológico, la dependencia de las decisiones del Estado centralista y el fracaso de las inversiones económicas debido a intereses políticos particularistas" (KÖHLER, H.-D.- coordinador- 1996: 29). Estos aspectos y otros nuevos (fragmentación de los actores sociales, localismos, etc.) los analiza el mismo autor con posterioridad (KÖHLER, H.-D., 2003; 19-31).

En el capítulo 7, relativo a los Beneficios de los Bosques en Asturias, reflejaremos (pp. 266-269) para las dos actividades industriales más importantes derivadas de los productos forestales (madera y pasta, papel y cartón) algunos de los datos más significativos relativos a: trabajadores ocupados, cifras de negocio, consumo y gastos de personal.

5.2.3. Sector Terciario

El empleo en el sector servicios durante 1999 y 2000 ha sido, respectivamente, de 213.217 trabajadores, que representan el 59,35% del total de empleos asturianos y 223.897 trabajadores, que representan el 61,14 % de dichos empleos. De los

diferentes subsectores que integran el sector terciario los que han tenido un mayor número de empleados, durante 2000, han sido: comercio, reparaciones de automóvil y artículos domésticos (17,19% del total de empleos en todos los sectores de actividad), inmobiliario, alquiler y servicios empresariales (7,76%), hoteles y restaurantes (6,22%), educación (6,17%), sanidad y asistencia social (5,89%), administración pública (5,65%), transporte y comunicaciones (5,37%) y servicios sociales y personales con el 4,02% del total de empleos en todos los sectores de actividad (GONZÁLEZ CORUGEDO, R. 2001; cuadro 6.2).

La evolución de los porcentajes correspondientes al sector servicios con relación al VAB cf ha sido la señalada en la siguiente tabla número 15. En ella se puede comprobar el progresivo crecimiento que ha tenido lugar entre los años 1978 y 1998 (los datos correspondientes a los años posteriores a 1998 mantienen esta tendencia).

Sector	1978	1985	1990	1995	1998
Servicios	41,32	48,43	49,90	58,02	60,62

Tabla 15. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR TERCIARIO EN EL VAB (1978-1998). Fuente: LOMBA, R. (2002; 201).

En general, consideramos insuficiente y desequilibrado geográficamente el desarrollo alcanzado por el sector terciario en la economía asturiana. Como señalan algunos autores: "(...) existe un fuerte déficit de servicios orientado al mercado, situación que llega a niveles alarmantes si se consideran determinadas comarcas de la región" (IRANZO, J. E. e IZQUIERDO, G., 1999; 18).

El subsector turístico es de gran importancia potencial y real debido a la cantidad y calidad existentes de recursos naturales. Dichos recursos están presentes sobre todo

en las zonas costeras y en los numerosos concejos interiores del sur. No obstante, la UE ha señalado una serie de aspectos que sería necesario corregir para poder favorecer el desarrollo turístico en Asturias: la mala calidad ambiental (contaminación atmosférica y de aguas costeras y fluviales), los paisajes deteriorados por la industria, la minería y la urbanización, el bajo nivel de formación de los trabajadores del sector, las comunicaciones interiores insuficientes, las deficientes redes de información, etc. (COMISIÓN EUROPEA, 1994; 190). Además, consideramos que al sector turístico, y dentro de él al turismo rural, hay que otorgarle su justa medida para que no se genere un clima de excesivo optimismo sobre el mismo que, en determinados momentos, pueda llevar a situaciones similares a las creadas en otros sectores que fueron la *punta de lanza* de la economía asturiana.

Con relación a la importancia que debe de alcanzar el sector servicios en Asturias hay autores que llegan, incluso, a considerar que la gran alternativa de futuro de la economía asturiana, pasa por la terciarización de la misma (CUADRADO, J. R. y MARTÍNEZ, S. R., 1999; 259-324).

5.3. Síntesis de la evolución y situación socioeconómica actual

Considerando de forma global a la economía asturiana lo que se aprecia, a través de diferentes variables, sociales y económicas, es una peor situación con relación a la media estatal:

a) CUERVO, A. (1999; 71-90) hace una síntesis sobre algunos aspectos de la situación económica de Asturias en lo que él denomina: "las cifras de la decadencia". De dicho estudio extraemos, a modo de ejemplo, alguno de los aspectos más

significativos:

*** El PIB de Asturias con relación al total estatal ha tenido la siguiente evolución: 1975 (3,22%), 1983 (2,94%), 1994 (2,43%), 1996 (2,36%).**

*** Se ha producido un menor crecimiento económico en Asturias (2,1% en 1995 y 0,46% en 1996) que en el conjunto de España (3,1% en 1995 y 2,6% en 1996).**

*** En el período 1985-1996 la tasa de variación media del PIB ha sido la menor de España: 1,5% (frente al 3,1% estatal).**

*** La producción por habitante en Asturias (en relación a la total de España) ha tenido la siguiente evolución durante alguno de los últimos años: 1975 (108%), 1981 (99,4%), 1988 (95,38%), 1994 (87,4%), 1995 (86,8%) y 1996 (85,9%).**

*** Se ha producido un descenso de la renta familiar disponible en Asturias (a pesar de las numerosas y cuantiosas transferencias recibidas). Dicho descenso ha tenido el siguiente recorrido a lo largo de los últimos años: 1974 (99% de la española), 1983 (98,61%), 1989 (96,22%), 1993 (96,18%) y 1996 (95,70%). Sabemos, además, que con relación a las diferentes CC AA recibimos más de lo que aportamos. Existe, por ejemplo, en el año 1995 un desfase de unos 220.000 millones de pesetas de superávit (gastos públicos superiores a los ingresos) debido a la Seguridad Social, pues estamos en cabeza de envejecimiento de la población y montante de pensiones.**

*** Asturias invierte en I+D el equivalente al 0,5% de su PIB (España el 0,9% y Europa en torno al 2%).**

*** Señalar, por último, que en 1960 y en relación a la media europea (100) el PIB por habitante en España era el 57,2% y en 1996 el 76,2 % lo cual supone un**

incremento de 19 puntos. Sin embargo, en Asturias era del 67,4% en 1960 y alcanzaba el 65,5% en 1996 lo cual supone una caída porcentual de 1,6 puntos.

b) Los datos aportados por la Fundación de Cajas de Ahorros Confederadas (FUNCAS) en "Cuadernos de Información Económica" son altamente significativos. Asturias ha sido en el año 2000:

- * La comunidad autónoma que menos ha crecido.
- * La comunidad autónoma que ha tenido un mayor porcentaje de pérdida de población: -0,33%.
- * La comunidad autónoma en que menos ha crecido el empleo: 2,13%.
- * La cuarta comunidad autónoma con peores datos de convergencia real, del PIB por habitante, con Europa (media EUR 15 = 100): 72,8%.

Las diferentes estadísticas sobre la evolución, situación actual y perspectivas de la población y de los sectores que componen la economía asturiana se pueden comprobar y analizar a través de los estudios e informes periódicos que realizan distintos gabinetes de estudios como SADEI (sobre todo las series anuales: *Datos y cifras de la economía asturiana*, 1975-2002; *Estadísticas laborales*, 1992-2002; *Movimiento natural de la población de Asturias*, 1987-2002 y *Producto neto de la agricultura asturiana*, 1985-2001) o Hispalink-Asturias.

Existen, además, numerosos estudios que inciden sobre aspectos más concretos de la actual situación socioeconómica asturiana. Dichos estudios abordan la problemática desde diferentes ópticas. Alguno de ellos ha sido recogido a lo largo del capítulo. Destacamos a continuación los que consideramos más relevantes para el

período considerado (1975-2000):

a) En el estudio *Evolución económica de las Comunidades Autónomas. 1975-2000* (IEE, 2003) se realiza un análisis comparativo de las diferentes Comunidades Autónomas. A partir de la evolución de variables económicas y demográficas se constata, entre sus conclusiones, que Asturias se clasifica actualmente en el bloque de CC AA con previsiones menos optimistas (a no ser que nuevas situaciones políticas y económicas cambien la tendencia).

b) La obra *La riqueza de las regiones* en la que desde una óptica no sólo económica sino, también, histórica y geográfica se analizan las disparidades existentes entre las diferentes CC AA. En concreto, para el caso de Asturias, el autor considera tres periodos históricos y, dentro de ellos, califica sucesivamente la situación asturiana como: de trayectoria progresiva (1715-1839), región industrializada (1840-1936) y región venida a menos durante el periodo 1940-2000 (DOMÍNGUEZ MARTÍN, R., 2002; 183-187, 233-238, y 309-312).

c) La publicación colectiva *Asturias. Veinte años de autonomía (1982-2002)* en la que desde diferentes áreas de conocimiento (economía, política, sociología, cultura, etc.) se aborda el periodo señalado, sus antecedentes y perspectivas (BANGO, M. - coord.- 2002).

d) La obra *Capitalización y Crecimiento de la Economía Asturiana (1955-1998)* de los profesores de la FUENTE, A. y MONASTERIO, C. (2001). Examinan, en el periodo considerado, una serie importante de variables: producción, empleo, población total, ocupada y desempleada, niveles de productividad, niveles de renta, etc. Para nuestro trabajo, en que estudiamos, sobre todo, el periodo 1975-2000, es una obra que permite la comprobación de diferentes variables de los años iniciales de nuestro estudio.

e) La publicación colectiva, *Asturias: de una economía de transferencias a una economía productiva* (ALCAIDE, J. et al., 1999). Sobre alguno de sus autores hemos hecho referencia explícita a lo largo de este capítulo: J. E. Iranzo y G. Izquierdo, A. Cuervo y J. R. Cuadrado y S. R. Martínez.

f) La obra *Pensando en Asturias* (VELARDE, J. -ed.- 1998) en la que una serie de investigadores y estudiosos de la realidad asturiana (G. Anes, G. Bueno, L. Calvo-Sotelo, A. Cuervo, A. Fernández-Rañada, T. López-Cuesta, P. de Silva y J. Velarde) analizan y reflexionan sobre la situación actual y sobre las posibles “soluciones” que existen ante el profundo cambio que se está experimentando en Asturias.

g) El estudio de RIVAS, D. M. (1997b) que, partiendo del año 1812, analiza la evolución socioeconómica de Asturias considerando la dificultad de coexistencia de una economía sana en un país prácticamente deshecho cultural y políticamente. En dicho análisis se establecen, asimismo, algunos aspectos sobre los que es necesario actuar: hay que reafirmar la idea de democracia, planificación económica, recuperar la idea de solidaridad, conquistar una autonomía plena y conseguir un desarrollo basado en un equilibrio con la naturaleza.

h) La obra colectiva, *Asturias: el declive de una región industrial* (KÖHLER, H.-D. -coord.- 1996) en la que un equipo investigador de las universidades de Bochum y Oviedo (J. M. Agüera, S. Arnicke, P. Latorre, S. Ribmann, R. Vega) examinan desde distintas perspectivas lo que consideran el “declive industrial de una región de antigua industrialización”.

i) Por último (aunque el más reciente en el tiempo), el estudio colectivo publicado por FUNCAS en *Papeles de Economía Española*, dentro de la serie *Economía de las Comunidades Autónomas. Principado de Asturias*. En él se analizan, entre otros

elementos, una serie de aspectos generales sobre la Economía Asturiana, los factores productivos y los diferentes sectores de actividad, y las políticas y aspectos institucionales y de organización económica (FUNCAS, 2003). Algunos de sus autores han sido citados a lo largo del capítulo (J. Arango, H.-D. Köhler y M. Hernández Muñiz).

Nuestro estudio se centra, sobre todo, en el período 1975-2000. Pues bien, queremos finalizar este capítulo sobre la situación socioeconómica asturiana con una constatación que corresponde al inicio del período (año 1974). Consideramos que la misma se podía haber planteado en 2000, lo cual nos indica la situación en la que nos encontramos todavía en estos momentos. Dicha cita, recogida por el periodista SOMOVILLA, M. (2002; 44), corresponde a un número especial de la revista *Asturias Semanal* coordinado por el entonces director de SADEI, P. Piñera (*Asturias año 2000. Examen crítico de un futuro incierto*, 251; 23/3/1974): “No hay alternativa para Asturias: en un momento de despegue de las regiones, de las áreas potenciales, o nuestra región encuentra la fórmula para lograr un planteamiento global, un lanzamiento ascendente y un auténtico hallazgo de su identidad o la autodestrucción, la decadencia, serán la meta inevitable e irreversible. No hay otro camino, no tendrá Asturias otras oportunidades”.

Capítulo 6

LA EVOLUCIÓN DEL BOSQUE ASTURIANO

Capítulo 6

LA EVOLUCIÓN DEL BOSQUE ASTURIANO

Expondremos a continuación una síntesis sobre la evolución histórica de los bosques asturianos. Asimismo, haremos las referencias precisas acerca de otras masas forestales como, por ejemplo, las diferentes plantaciones o cultivos forestales.

Sabemos que la situación actual de nuestros bosques así como su evolución han estado condicionadas, en gran medida, por una serie de características fisiográficas (clima, suelo, orografía, etc.) las cuales hemos analizado, de forma general, en el capítulo cuarto (pp. 149 y ss.) de nuestro estudio. No obstante, pensamos que ineludiblemente hay que tener muy en cuenta la acción humana sobre las diferentes masas forestales. Esta acción antrópica se ha ido manifestado a lo largo del tiempo a través de una variada multiplicidad de formas, ejerciendo una influencia más que notable en la determinación y configuración del paisaje vegetal asturiano. Podemos afirmar que los bosques actuales son, en gran parte, el resultado de la relación y convivencia que durante miles de años ha existido entre el hombre y la naturaleza. Relación que, normalmente y salvo contadas ocasiones, ha supuesto una degradación ininterrumpida de los bosques a lo largo de los diferentes períodos históricos.

Dicha acción humana la podremos apreciar en el siguiente breve recorrido histórico sobre una serie de actuaciones del hombre en los bosques asturianos. Comprobaremos que muchas de ellas son acciones parciales y puntuales. No será hasta el siglo XIX cuando ya se puede hablar de la existencia y puesta en práctica de

una verdadera política forestal o al menos de un esbozo de política independiente de la valoración, positiva o negativa, que se haga sobre ella. Es decir, como señala alguna autora: "(...) es en el siglo XIX cuando se da en el Estado Español la necesaria confluencia de los requisitos básicos que hacen falta para poder hablar de una política forestal como tal. El estado ruinoso y, por tanto, poco rentable de la mayor parte de los montes españoles, combinado con una serie de grandes avances científicos e importantes cambios ideológicos, impulsan la actitud intervencionista de la Administración estatal" (GROOME, H. J., 1990; 27).

En definitiva, es en el siglo XIX cuando la ciencia forestal adquirió un grado determinado, cuando aparecieron las profesiones forestales y cuando surge la posibilidad de dotarse de una organización administrativa y territorial con un marco jurídico concreto sobre los bosques. El siglo XIX es, pues, el del nacimiento de la ciencia, la política, la administración y las profesiones forestales.

Hemos dividido nuestro estudio y análisis sobre la evolución del bosque asturiano en cuatro grandes periodos:

- a) Prehistoria y Edad Antigua.
- b) Edad Media.
- c) Edad Moderna.
- d) Edad Contemporánea.

No obstante, también somos conscientes (aunque no efectuemos ningún tipo de análisis sobre la misma) de la evolución vegetal existente en los diferentes tiempos geológicos; una reciente visión, muy general, sobre el estudio de la Paleohistoria en los bosques de Asturias es realizada por GUILLÉN, A. (2001; 135-140). También el profesor ARSUAGA, J. L. (2001; 139-166) estudia en alguna de sus obras la situación de nuestros primeros bosques. Obviamente, todos estos trabajos contribuyen

a un conocimiento más ajustado sobre la realidad actual de los bosques asturianos.

En este sentido, consideramos muy significativas, para conocer el punto de partida de nuestra historia forestal, alguna de las apreciaciones de ARSUAGA, J. L. (*op. cit.*; 166): “Desde finales del Pleistoceno, en lo que se conoce como Tardoglaciar, y sobre todo en el Holoceno, es decir, en los últimos 10.000 años, se ha venido produciendo la expansión por la práctica totalidad del territorio peninsular de los bosques mixtos de frondosas caducifolias y de los bosques de encinas y alcornoques, quedando relegadas las coníferas a los lugares menos favorables por la escasez de lluvia, por la pobreza del suelo, por el frío, o por todas estas causas combinadas. El resultado final es que Iberia toda se convirtió en un bosque”.

6.1 Prehistoria y Edad Antigua

6.1.1. Paleolítico

El Paleolítico comprende tres períodos con entidad y características propias aunque profundamente relacionadas entre sí: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio y Paleolítico Superior.

Sabemos que durante el conjunto del Paleolítico las actividades más relevantes comprendían la caza, la pesca fluvial y la recolección de frutos naturales, semillas o raíces con la finalidad de satisfacer las necesidades de alimentación para la muy escasa población que habitaba Asturias.

La confirmación de algunas de las actividades anteriores se comprueba, por ejemplo, en las numerosas cuevas o abrigos existentes a lo largo de Asturias:

Entrefoces, Tito Bustillo, Las Caldas, La Viña, el Buxu, cueva Oscura, Candamo, etc. (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991; 57-58, 196-198 y 298-299) y en la existencia de algunos yacimientos con restos de caballos, rebecos, corzos, renos, bisontes, uros, cabras monteses, jabalies y ciervos. La caza de estos últimos, al parecer muy abundantes, se considera que constituyó durante gran parte de esta época la actividad cinegética más significativa en los bosques.

Se han documentado también, en este caso en el Paleolítico Medio, "asentamientos especializados en la caza de especies concretas como los cazaderos de osos descubiertos en la cueva de la Mora (Picos de Europa)" (LÓPEZ GRANDE, M. J., 1991; 903).

Se ha detectado asimismo, perteneciente a esta época, la presencia de restos de polen de avellanos y robles. Cabe suponer, por tanto, que la recolección de frutos se hacía, entre otras posibles especies arbóreas, de las anteriores. Además, existen estudios (basados en diferentes análisis polínicos en turberas) que señalan a los fresnos, olmos, alisos, arces, tilos, tejos, pinos silvestres, abedules, encinas, serbales, sauces, nogales y más tardíamente al haya como especies que poblaron los bosques de Asturias durante este periodo (ERICE, F. y URÍA, J. 1990; 21, GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V., 1999; 433 y MANUEL, C., DÍAZ - FERNÁNDEZ, P. y GIL, L., 2003; 28-35).

De los escasos datos que se tienen de este periodo se puede deducir que, durante el mismo, la influencia de la acción humana sobre la cubierta vegetal asturiana fue muy insignificante no viéndose, por tanto, afectada dicha cubierta de manera relevante.

No obstante, de estas primeras épocas de la historia de la humanidad es difícil conocer exactamente cuál ha sido, con exactitud, la incidencia e influencia de la actividad humana sobre la cubierta arbórea (debido, sobre todo, a los cambios climáticos habidos y al tiempo transcurrido).

El descubrimiento del fuego en este período sí que se ha podido utilizar, como señalan algunos autores, "para crear ambientes que favorecieran la presencia de grandes herbívoros" (GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.- 1997; 503). Es decir, nuestros antepasados, a través de la utilización del fuego, pudieron crear determinadas áreas deforestadas con la finalidad de que dichas áreas albergaran una fauna propia de caballos, bisontes, etc. y, en definitiva, conseguir "facilitar las cacerías" que proporcionaran "más herbívoros que abatir" (GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V., 1999; 431).

6.1.2. Neolítico

En dicho período (aproximadamente, 6000 a. de C.-2500 a. de C.) se desarrollan, entre otras actividades, la agricultura, la ganadería y la minería. En parte, estas actividades son realizadas por los primeros grupos sedentarios que se constituyen durante esta época. Al final del Neolítico se difunden las primeras técnicas metalúrgicas las cuales, obviamente, precisaban de cantidades muy apreciables de combustible vegetal. Se producen los impactos iniciales, aunque quizás no excesivamente significativos, sobre los bosques asturianos. Es decir, es en este momento cuando surgen ya, de forma más clara, las primeras áreas deforestadas debido, sobre todo, a las roturaciones efectuadas en los bosques con la finalidad de llevar adelante las actividades mencionadas con anterioridad (sobre todo la ganadería, a la cual se considera la actividad más importante de esta época).

La denominada, por muchos autores, “revolución neolítica” supone, pues, unas condiciones sustancialmente diferentes a las anteriores para la población asturiana. Como señala ARSUAGA, J. L. (2003; 15): “La aparición del Neolítico en la historia supuso el principio de la extinción de un mundo, el de los cazadores y recolectores, y el nacimiento de otro, que condujo a las ciudades, a los imperios y a la era industrial en la que se encuentra una parte de la humanidad, y también, desgraciadamente, llevó a la destrucción de la naturaleza a gran escala”.

En Asturias, las ubicaciones geográficas de estas sociedades agrícolas y ganaderas “(...) coinciden con zonas que aún hoy se consideran excelentes pastizales (...)” (ERICE, F. y URÍA, J., 1990; 26). Estos pastos coexistirían con parcelas cultivables de reducido tamaño. En los bosques continuarían desarrollándose, asimismo, importantes actividades recolectoras de frutos, de caza y pesca fluvial.

Algunos autores señalan la probabilidad de que en esta época lo que hace la actividad humana es simplemente “(...) fijar definitivamente los límites del bosque” (CARDELÚS, B. *et col.* 1991; 11).

En el caso concreto de Asturias, ERICE, F. y URÍA, J. (1990; 27) no descartan “(...) el uso de hachas para la deforestación del terrazgo con vistas a su conversión en pastos”. Esto se constata claramente en los diversos yacimientos encontrados con dichos utensilios. Además, con relación a la superficie vegetal, podemos considerar que “(...) la propia metalurgia proporciona nuevas herramientas que facilitan la corta y puesta en cultivo de más bosques” (GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V., 1999; 433). De acuerdo con lo anterior podemos decir que durante este período se produce un incremento más apreciable, que en el Paleolítico, de la actividad y presión humana sobre los bosques asturianos.

Por último, como señala RUIZ DE LA TORRE, J. -director- (2002; 55), durante esta época, en toda la zona cantábrica se produce, por una parte, una progresiva reducción de los pinares y abetares y, por otra, la expansión de robledales de hoja caediza, de avellanos y sobre todo del haya.

6.1.3. Edad de los Metales

Durante los diferentes periodos que conforman esta época tiene lugar, de forma más significativa que en el Neolítico, la expansión de la metalurgia. Esta expansión se basa, sobre todo, en la explotación de determinados minerales: oro, cobre, estaño y plomo, y en la aparición de las fraguas, con la consiguiente repercusión sobre las masas forestales para la obtención de combustible (carbón vegetal). Sin duda, todo ello influye de forma muy notable en la deforestación, más o menos extensa, de determinadas zonas boscosas.

Sobre esta época ya existen cálculos aproximados acerca del gasto necesario en carbón vegetal para obtener una tm de hierro. Dicho gasto ascendía, aproximadamente, a unas 3 tm. Esto equivaldría "(...) a la deforestación de un bosque de 1.5 km de radio cada 40 días de fundición" (GÓMEZ MANZANEQUE, F. - coord.-, 1997; 504).

Entre los útiles más comunes de los que se tiene constancia durante este periodo en Asturias destacan, por su elevada producción, las hachas de bronce, lo cual se ha explicado, entre otras razones, por la necesidad que tenían las economías ganaderas de deforestar los bosques con la finalidad de obtener pastos para el ganado (ERICE, F. y URÍA, J., 1990; 32).

De esta época existen también indicios claros sobre la relativa importancia de la ganadería trashumante entre las zonas altas y bajas de Asturias.

6.1.4. Los pobladores celtas y la cultura castreña

Esta época abarca, aproximadamente, desde mediados del primer milenio a. de C. hasta la que consideramos relativa integración en el Imperio Romano y posterior romanización.

Aunque el proceso de celtización de Asturias se enfrenta a controversias, sabemos que los pobladores celtas, procedentes probablemente del valle del Ródano, estuvieron totalmente ligados a los árboles y a los bosques asturianos a través de numerosas actividades no sólo económicas sino, también, culturales y religiosas (ÁLVAREZ PEÑA, A. 2002).

De los bosques extraían los alimentos que necesitaban para sí mismos y para sus rebaños. Además de las especies arbóreas con presencia en el Paleolítico (p. 222) se considera que, a través de diferentes análisis de los restos de semillas y pólenes, algunos de los bosques existentes en esta época eran, sobre todo, de abedules, avellanos, robles y alisos (RÍOS, S. y GARCÍA de CASTRO, C., 1998; 63).

Un alimento importante en la dieta de los pobladores castreños (además de la carne de cabrón - *op. cit.* 1991; 50-) lo constituían las bellotas y su harina. Plinio, citado entre otros muchos autores por CARDELÚS, B. *et col.* (1991; 11) señalaba al respecto: "(...) se secan las bellotas, se las monda y se amasa la harina en forma de pan. Actualmente, incluso en las Hispanias, la bellota figura entre los postres tostada entre cenizas (...)".

Estrabón, en el libro III de *Geografía*, escribe, entre otros aspectos, sobre los que él llama “Montañeses del Norte” (calaicos -sic-, astures y cántabros) señalando, entre otras cuestiones, que: “(...) comen principalmente chivos” y que “durante dos tercios del año se alimentan de bellotas de encina, dejándolas secar, triturándolas y luego moliéndolas y fabricando con ellas un pan que se conserva un tiempo. Conocen también la cerveza. El vino lo beben en raras ocasiones (...)” (ESTRABÓN, 1998; 85-86). No obstante, el *zhytos* de Estrabón (que generalmente se ha identificado con la cerveza) es para algunos autores nuestra sidra actual (RIVAS, D. M., 2001; 45-46).

El trabajo y el reparto de los productos de la tierra se realizaban, durante esta época, de forma comunitaria. No “parece que se hubiera llegado a una apropiación privada de la tierra” (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991, 52). Como señala algún autor: “(...) la tierra constituía una propiedad común y colectiva de todo el agregado gentilicio, siendo sus integrantes trabajadores del mismo terreno y repartiéndose sus productos” (SANTOS, N., 1991; 53). Su agricultura era fundamentalmente cerealícola, “(...) en la que no faltaba el trigo, quizás en su variedad conocida como escanda” (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991, 50).

Practicaban la apicultura y las principales especies ganaderas eran las ovejas, cabras, vacas y cerdos. También los caballos: los conocidos asturcones y tieltones. Sobre los asturcones, que aparecen recogidos en la *Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica* (MMA-SGMA-DGCNA, 1999 dentro de las razas equinas de “protección especial”, tenemos que recordar la excelente investigación y análisis sobre los mismos (historia, características, evolución, situación e, incluso, una “propuesta de un plan de conservación del caballo asturcón”) de M. A. García-Dory. Un estudio que el autor dedica: “A los pastores de Fano y Borines, que resistiendo presiones de todo tipo y en defensa de su cultura han

sabido conservar hasta hoy los últimos caballos asturcones” (GARCÍA-DORY, M. A., 1980; 7). SCHULTEN, A. (2000; 63) constata, incluso, la posibilidad de una tercera especie equina entre los astures: el denominado *dixet*.

En los bosques se practicaba, asimismo, la caza de diferentes especies: ciervos y jabalíes.

Por otra parte, es conocido el simbolismo religioso que tenían los bosques y los árboles para los celtas (además de otros elementos naturales como aguas, montes, etc.). Existen, en este caso, indicios sobre los “(...) montes como morada divina o lugar de veneración (*Mars Tilenus, Aramo, Iuppiter Candamius...*)” -RÍOS, S. y GARCÍA de CASTRO, C., 1998; 113-. El citado simbolismo (de vida y sabiduría) se manifiesta, entre otros aspectos, a través de la consideración de sagrados que tenían algunos bosques y árboles como los robles, las hayas, los tejos o las encinas. En Asturias, la llamada dendrolatría “(...) tuvo caracteres muy parecidos a los del culto al árbol en los viejos países del centro y septentrión europeo” (GARCÍA BARRENO, P. 1996; 43-44). El respeto y amor por los árboles todavía persiste en amplísimas zonas rurales asturianas a pesar de que, como señala algún autor, “(...) esta veneración se vio afectada a partir del siglo IV, en que por influencia del cristianismo se destruyen los bosques sagrados” (GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V. 1999; 438). Un proceso similar ocurre por ejemplo en Cantabria en donde, sin embargo (igual que en Asturias) nunca se ha logrado “(...) erradicar por completo estas creencias, pudiéndose aún rastrear sus huellas en las leyendas y relatos y en algunos carnavales o manifestaciones populares de la región” (AEDO, C. et al., 1991; 40). ¿Cuál es, por ejemplo, si no el origen de los *zamarrones* de Lena, los *sidros* de Siero o los *guirrios* de Ponga? Algunos de los seres mitológicos asturianos ligados a los bosques (*Busgosu, Xanas*, etc.) pueden tener su origen en los antiguos pobladores celtas. La tradición popular cuenta, por ejemplo, que el *Busgosu* enseña

el camino a quienes se pierden en el bosque, protege los bosques y a sus habitantes, árboles y animales, espantando y extraviando a leñadores y cazadores.

Recordemos, por último, que el aprovechamiento de los bosques por parte de los antiguos pobladores celtas se manifiesta asimismo, por ejemplo, en que si bien los castros asturianos más conocidos son circulares con muros de piedra, también se hacían de otros materiales perecederos y de madera (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991; 79). Además, está constatado que en la arquitectura habitacional de los castros (están documentados más de 350 asentamientos en el conjunto de Asturias) se utilizaba madera para vigas y tarimas y diversa materia vegetal (RÍOS, S. y GARCÍA de CASTRO, C., 1998; 37-41).

6.1.5. El Imperio Romano

Conocemos que la llegada de los romanos y posterior romanización no tuvo en Asturias la relevancia e incidencia que en otras zonas de la Península Ibérica, aunque la profundidad y amplitud de dicha romanización todavía se discute hoy. Recordemos, por ejemplo, la cruenta guerra de cántabros y astures antes de ser “sometidos” al imperio romano por Agripa (29-19 a de C.). Posteriormente, en el 16 y luego con Nerón, hubo levantamientos menos relevantes. Sabemos con relación a esto que “Siete legiones y abundantes tropas auxiliares llevarían el peso de las guerras cántabras, cuya secuela demográfica sería tremenda debido al exterminio de los jóvenes en edad militar o su reducción a la esclavitud. Así mismo, transformarían el área sometida, al acabar con los antiguos poblados en los cerros y dar entrada a la economía monetaria y a la explotación de minas y campos” (GARCÍA DE CORTÁZAR, F. y GONZÁLEZ VESGA, J. M., 1994; 97).

La importancia de esta guerra para Roma fue tal que el propio Augusto la dirigió personalmente del 26 al 25 a. de C. En definitiva, como señala A. Schulten ha sido “Una de las muchas guerras de independencia que han sostenido pueblos pequeños para defender su libertad contra una nación prepotente que les atacó sin otro motivo que el deseo de sujetarlos a su dominio o apoderarse de las materias preciosas existentes en el país atacado” (SHULTEN, A., 2000; 5). Acontecimientos recientes nos muestran que algunas actuaciones de los poderosos parecen no haberse modificado a lo largo de la historia.

Es prácticamente general el acuerdo existente sobre la difusión por los romanos de algunas especies forestales como el castaño. Además, se introdujeron o difundieron otras como el ciprés, el pino piñonero, el olmo común, el nogal o el olivo. No obstante, a pesar de la difusión y extensión del castaño, las investigaciones realizadas por M. García Antón y colaboradores en 1990, a través de análisis polínicos de sedimentos cuaternarios, llevan a considerar al castaño lo mismo que, por ejemplo, al nogal como especies autóctonas: consideran, en concreto al castaño, como una especie relictica del Terciario (GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coord.-, 1997; 115-117). Trabajos más recientes sobre el origen del castaño (FINESCHI, S. *et al.*, 2000 citados por MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L., 2003; 16) confirman los datos anteriores; es decir, se puede rechazar la vieja hipótesis de que la introducción del castaño en la Península Ibérica ha sido debida a los romanos (el análisis del polimorfismo de ADN del cloroplasto muestra que existen haplotipos exclusivos de la Península ausentes del centro y oriente del Mediterráneo).

La realización de determinadas actividades mineras (oro, cobre, etc.) de mayor entidad que las que existían en épocas anteriores dio lugar a la aparición de una industria siderúrgica de notable importancia que utilizaba el carbón vegetal como combustible con la más que posible repercusión de esta actividad sobre las masas

forestales asturianas. Además, algunas formas de extracción de mineral (desviando los ríos para inundar galerías) modifican y alteran los paisajes entonces existentes. El ejemplo próximo de las Médulas (León) es, quizás, el más significativo. En MANUEL C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L. (2003; 38-40), siguiendo a FERNÁNDEZ MIER, M. (1999), se realiza un análisis actualizado de la minería asturiana durante la dominación romana: cantidades de mineral extraído, diferentes técnicas utilizadas, yacimientos existentes (oro, cobre, plomo argentífero y mercurio - cinabrio) e incidencia sobre la vegetación.

También la construcción, en general, cobra una relativa importancia durante esta época utilizando, por tanto, importantes cantidades de madera.

Una tipificación de los aprovechamientos forestales en la época de la dominación romana, que tanta repercusión tuvo posteriormente, es estudiada por autores como de la CRUZ, E. (1994; 30-36). Recordemos, por otra parte, que en la *Lex Sempronia* de la época romana aparecen algunas de las primeras regulaciones conocidas sobre bosques y pastos.

Por otra parte, son numerosos los autores (Catón, Plinio, etc.) que divulgan diversos conocimientos sobre agricultura y arbolado. Destaca entre las obras producidas: *Los Doce Libros de Agricultura* del gaditano COLUMELA, L. J. M. (1979).

Es importante, asimismo, señalar el choque que se produce en este período entre los derechos colectivos o comunitarios al uso del bosque “y la tendencia privatizadora del derecho romano” (CARDELÚS, B. *et col.* 1991; 12-13). Sabemos que, como señalan algunos autores: “(...) en los extremos norteros, donde resultaba difícil conjugar las tradiciones indígenas con los aportes extranjeros, se desarrollará una

duplicidad cultural profunda de tal forma que el pertenecer a la red administrativa del Imperio o hablar su lengua no impedirán la continuidad de maneras de vida de origen prerromano” (GARCÍA DE CORTÁZAR, F. y GONZÁLEZ VESGA J. M., 1994: 99-100). En este mismo sentido, en el reciente estudio sobre la Historia de España dirigido por Raymond Carr, se considera, entre otros aspectos, que “(...) en zonas más remotas, como Asturias, se mantuvieron muchas de las costumbres antiguas prerromanas; las estelas funerarias, por ejemplo, a pesar de estar escritas en latín, siguieron tallándose de forma rudimentaria y presentan a menudo dibujos en espirales y rosetones ajenos al arte romano. La representación de animales y seres humanos tienen en esa región una forma tosca y estilizada, en contraposición con las formas naturalistas de Roma. La tribu, y no la ciudad, siguió siendo asimismo el principal foco de lealtad” (FEAR, A. T., 2001; 42).

6.2. La Edad Media

Durante toda la Edad Media, Alta y Baja, se mantiene una situación caracterizada por una disminución de la superficie forestal debida al pastoreo (se produjo un incremento notable de la cabaña ganadera), al aprovechamiento de leñas para usos domésticos y a la obtención de maderas, sobre todo, para la construcción.

No obstante, durante esta época algunos gobernantes comienzan ya a tomar medidas legislativas de protección de los bosques. Recordemos, por ejemplo, que en el siglo VII (año 654) se promulga el *Fuero Juzgo* el cual, junto con otras normas, recogió diferentes preceptos sobre los aprovechamientos de los montes. Incluso existen normas relativas a la protección de los montes; así, en el citado *Fuero Juzgo*, aparece: “Si algún hombre enciende monte ajeno, o árboles de cualquier manera,

préndalo el juez y hagan se le den cien azotes y haga enmienda de lo que quemó" (Libro VII, título II, recogido por RUIZ DE LA TORRE, J. -director- (2002; 62).

Sabemos, asimismo, que en todo el reino asturleonés, durante los siglos IX y X, es frecuente la roturación de muchos montes bajo la forma de presura; es decir, en estos casos se otorgaba la propiedad de la tierra a aquellos campesinos que ocupaban las tierras abandonadas e iniciaban su roturación, con lo cual quedaba consolidado el derecho de propiedad (BLANCO, L. A., 1991; 973). Obviamente, la puesta en explotación de nuevas tierras reduce la superficie forestal existente.

En la España musulmana cabe destacar la obra de Abu-Zacaría (Ebu-El-Awan) *Libro de Agricultura*, considerada por muchos autores como la más relevante de la época con relación a la agricultura y, también, a los montes.

La deforestación y degradación de las masas forestales parecen incidir en este período sobre todo en las llamadas zonas bajas asturianas, las cuales comprenden los valles y las áreas próximas a la costa (a partir del siglo XII se produce también un incremento notable de la construcción naval que afecta, asimismo, a esas zonas).

Durante toda la Edad Media la caza y la pesca fluvial continuaron siendo relevantes actividades forestales. Además, se constata la generalización y la extensión de algunos árboles como los manzanos y castaños.

En los siglos alto medievales los principales dominios señoriales tienen como titulares más significativos a la Iglesia y a los monasterios; recordemos, por ejemplo, que el señorío dependiente de la Iglesia de Oviedo representaba una quinta parte de la superficie de Asturias. En este sentido, MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L. (2003; 47) señalan lo recogido por RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. -coord.-

(1990) en la exposición de derechos del obispo de Oviedo para el concejo de Langreo (1385-1389): "*Otrosí, son del obispo todos los montes desiertos e montalgos dellos e non han de cortar los vezinos del dicho concejo en los dichos montes salvo para poblar casa e horrios*". No obstante, durante la segunda mitad del siglo XVI se procede "(...) a la desamortización de la mayor parte del señorío de la Iglesia de Oviedo y de algunos monasterios" (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991, 284-286).

A finales de la Edad Media ya se van configurando, de manera nitida, los tres tipos principales de formas de propiedad que van a determinar la historia de los bosques hasta época reciente: los montes de la Corona, los montes comunales (o comunes) y los privados (CARDELÚS, B. *et col.* 1991; 13).

En esta época algunos montes comunales, pertenecientes a diferentes concejos, se arriendan con la finalidad de que estos obtengan unos ingresos adicionales (para el pago de impuestos y de otros gastos). Dichos montes arrendados reciben el nombre de "propios". Esta división de los montes de los Ayuntamientos entre los que son de "aprovechamiento común" y "propios" se mantiene vigente todavía en algunas zonas.

6.3. Edad Moderna

6.3.1. A partir del descubrimiento de América.

Consideramos que a partir del descubrimiento de América se produce un incremento más notable de la deforestación debido, sobre todo, a dos razones fundamentales:

- a) Una de ellas es el progresivo aumento demográfico. Es evidente la estrecha

relación existente entre los incrementos de la población y el retroceso de los bosques a causa de las múltiples necesidades agrarias, ganaderas, etc. para esa población cada vez más numerosa.

b) La otra razón es la expansiva política naval (militar, mercante y pesquera) la cual precisaba para su realización de importantes cantidades de madera. Obviamente, la situación geográfica hizo que Asturias fuera una de las provincias en las que la expansión naval en todas sus facetas influyera de forma más significativa sobre la cubierta vegetal arbórea.

Durante este largo período, inicio de la Edad Moderna hasta el siglo XVIII, parece existir una cierta conciencia sobre los aspectos más negativos de la deforestación y así, en 1572, Felipe II escribía a Diego de Covarrubias, Presidente del Consejo, sobre la difícil situación de los montes en España: *"Una cosa deseo ver acabada, y es lo que toca a la conservación de los montes y aumento de ellos, que es mucho menester, y creo que andan muy al cabo. Temo que los que vinieran después de nosotros han de tener mucha queja de que se los dejemos consumidos, y plegue a Dios que no lo veamos en nuestros días"* (citado, *inter alia*, por MARRACO, S., 1991; 13). Ya en épocas anteriores y con relación a lo señalado, se atisbaba una cierta preocupación sobre la creciente deforestación (por ejemplo, durante el reinado de Carlos I).

También conviene destacar las ideas que en el siglo XVII tenían algunos funcionarios de Felipe IV y que, en cierta medida, se pueden considerar como precursoras de lo que hemos considerado sustentabilidad forestal. Alguno de ellos como, por ejemplo, el superintendente de fábricas, montes y plantíos de las Cuatro Villas, Toribio Pérez Bustamante, en una instrucción de 1656 señalaba, entre otros aspectos, y refiriéndose a los montes de los concejos: *"E importa mucho la*

conservación de los montes, ya que no hay lugar bueno sin ellos y también porque debemos conservarlos a los venideros, como los pasados los conservaron a los presentes" (citado por FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. y PRADAS, R., 1996; 22). La figura de Toribio Pérez Bustamante es ensalzada, pensamos que con toda justicia, por numerosos autores. Se considera, por ejemplo, que poseía profundos conocimientos sobre los montes y sobre la cría de plantas en viveros y almácigas, y sobre la plantación y siembra de especies arbóreas. Además, "(...) también aludía a causas ideales, pensando en las generaciones del futuro. Así que Don Toribio fue el precursor de aquellos pioneros forestales del siglo XIX que hablaban de razones cosmológicas" (ALCANDA, P., 2000; 2). Se puede decir que la instrucción a la que hemos hecho referencia sería, en el siguiente siglo, la base para las Ordenanzas de Montes en toda España. Se llega a considerar, incluso, que las disposiciones de Toribio Pérez Bustamante "constituyeron la raíz de la ciencia forestal" (*op. cit.*; 3).

En las Ordenanzas Generales del Principado de Asturias de 1659, se señala: *"la grande falta que ay de montes en este Principado assi como para fabrica de edificios de nauios crece cada dia por el desorden que hay en las cortas, y por el poco cuidado de hacer nuebos plantios"* (citado por GIL, P., 1992; 13).

Es importante constatar que en el siglo XVII se extienden las plantaciones de maíz el cual había empezado a ser cultivado en Asturias a finales del siglo XVI. Dichas plantaciones repercutieron de forma negativa en la extensión de los bosques al roturarse para su cultivo extensas y ricas zonas boscosas de Asturias. Su incidencia fue más notable en aquellas áreas forestales ocupadas, entre otras especies, por los castaños. Todo ello originó en aquel momento un incremento notable en el precio de la leña (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991; 199).

Por último, de este período histórico, queremos destacar la obra de Gabriel Alonso de Herrera, *Agricultura General* (1513). En concreto, el Libro III hace referencia a distintas especies arbóreas: avellanos, castaños, fresnos, nogales, sauces, etc. Consideramos que en una época en la que la prioridad eran la agricultura y la ganadería, G. Alonso de Herrera defendió, de forma muy consecuente, intuyendo determinados elementos de sustentabilidad, nuestras masas forestales (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2003a, 2003b). En su obra, se recogen numerosos aspectos intuitivos relacionados con la hoy denominada “sustentabilidad forestal”. Por ejemplo, señala: “(...) *mas poner arboles para hijos y nietos, y muchas generaciones, y como otros plantaron para nos, y gozamos de su trabajo, cosa justa es que nosotros trabajemos y plantemos para nos, y para los que despues de nos vinieren, que bien mirado ninguno nacio para si mesmo solamente (...)*” -ALONSO DE HERRERA, G., 1996; 146)-.

6.3.2. Siglo XVIII

Para muchos autores el siglo XVIII corresponde a una de las épocas más brillantes de la cultura asturiana. En este periodo tiene lugar el movimiento cultural y económico denominado la “Ilustración Asturiana”. Dentro del mismo destacan cinco grandes economistas: José del Campillo y Cosío, Pedro Rodríguez Pérez (conde de Campomanes), Gaspar Melchor de Jovellanos, Antonio Raimundo Ibáñez (marqués de Sargadelos) y Álvaro Flórez Estrada (FONSECA, J., 1999; 8-10).

El propio Jovellanos, además de su intenso y profundo sentimiento con la naturaleza asturiana, manifestado en muchas de sus obras, ofrece algunos datos en sus diarios sobre el sector forestal en aquel momento. A modo de ejemplo, en su primer viaje de minas y refiriéndose al año 1789, recoge lo siguiente: “Cortáronse en año

pasado en Asturias 75.000 codos de madera: roble de 86 pies; castaño, el cuadro de cuyo diámetro tenía 34 pulgadas, y sus tablas 16 pies de largo" (JOVELLANOS, G. M., 1992; 10).

En MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L. (2003; 68-74) se analiza la estrecha relación de los bosques asturianos (durante el siglo XVIII) con las ferrerías, fábricas de armas y fábricas de curtidos.

En este siglo, bajo el reinado de Fernando VI, cabe señalar y destacar la repercusión que tuvo en Asturias la promulgación de la llamada "Real Ordenanza para la Conservación y el Aumento de los Montes de la Marina de 31 de enero de 1748". Dicha ordenanza señala, entre otros aspectos, que los montes situados a menos de 25 leguas del mar, aproximadamente unos 138 km, y también los situados en las inmediaciones de ríos navegables pasen a formar parte de la jurisdicción de la Marina. Todo ello es debido al notable incremento de las necesidades del sector naval en esa época. En de ARANDA, G. (1990; 37-43) se hace un resumen del articulado (79 artículos) y contenido de la ordenanza (viveros, plantación, podas y guías, labores de policía, leñas, precios, reservas de madera, montes particulares, visitas a los montes, multas y su cobranza) efectuando, finalmente, unas conclusiones y valoraciones no excesivamente críticas con la citada ordenanza.

El profesor BAUER, E. (1991; 167-171) recoge, en su clásica obra *Los Bosques de España en la Historia*, la cantidad de madera necesaria en la construcción de los barcos. A modo de ejemplo señala la cantidad de madera necesaria para la construcción de una fragata de 660 tm. En total se precisaron 6.922 metros cúbicos de madera de construcción, o sea, casi 14.000 de madera en rollo (un 56% de frondosas -sobre todo de: roble, olmo, teca, etc.- y un 44% de coníferas -distintas variedades de pinos-). Se puede apreciar, por tanto, que efectivamente la madera que

se requería era muy importante (en cuanto a calidad de la misma) y considerable (en cuanto a cantidad). CARDELÚS, B. *et col.* (1991; 15) estiman que en aquella época la construcción de "(...) cada nave exigía cerca de 2.000 troncos de roble. un cañón de 2 m consumía la madera de 2,5 ha de bosque". Asimismo, de ARANDA y ANTÓN, G. (1990; 90-114) realiza diferentes aproximaciones al consumo de maderas, breas y carbones para los distintos arsenales de la Marina y para las fundiciones.

Aunque es difícil concretar el número exacto de hectáreas de montes y bosques sujetas en Asturias a los aprovechamientos de la Marina, existen aproximaciones (*op. cit.* 31-32) que suponen para Asturias y provincias próximas: Santander (168.986 ha), Asturias (152.864 ha), La Coruña (27.553 ha) y Lugo (159.074 ha). La explotación está referida tanto a Tierras de Realengo como a Tierras Concejiles. En total considera que se vieron afectadas unas 900.000 ha de bosque (en toda España) con una mayor presión sobre especies como el roble.

Con posterioridad (de ARANDA, G. de 1999; 85-165 y anexos) lleva a cabo un análisis exhaustivo de la industria forestal durante el siglo XVIII (la madera en la industria naval, su selección, la física y el destino de las maderas, su conservación y protección, etc.).

La dependencia de la Marina hace que los bosques asturianos, junto con los de las entonces provincias de Tuy, Santiago, Coruña y Betanzos, el Señorío de Vizcaya, Guipúzcoa y el Reino de Navarra, entren a formar parte de la jurisdicción del Departamento Marítimo de El Ferrol. Se produce, por tanto, un comercio importante de madera en muchos puertos asturianos (Llanes, Ribadesella, San Esteban de Pravia, Gijón, Tapia, Luarca, Avilés, etc.).

En la propia ordenanza de 1748 y referido al Principado de Asturias se recoge que: "En él debe fomentarse la cría de robles en determinados concejos (Candamo, Illas, Llanera, Corbera (*sic*), Castrillón) y ciertos parajes, con especial mención a la madera de haya y sus usos marítimos, mandando que el Intendente y subdelegados fomenten su plantío en riberas fluviales y costas" (de la CRUZ, E., 1994; 91).

También existen datos y estudios sobre la explotación por la Marina de otros montes asturianos como, por ejemplo, los que actualmente conforman la Reserva Natural Integral de Muniellos: Muniellos, Valdehueyes y La Viliella (TORRENTE, J. P., 1996; 27-29).

Todo lo anterior influye poderosamente en la mayor parte de las masas forestales asturianas las cuales se ven afectadas, además, por las crecientes necesidades industriales, agrarias y mineras. Las consecuencias para el sector forestal de la citada ordenanza y del resto de la legislación forestal del mismo período como, por ejemplo, la promulgada en el mismo año 1748, "Real Instrucción para el Aumento y Conservación de Montes y Plantíos", fracasan en su intento de dar cohesión y racionalidad a la política forestal por una serie de razones como la falta de conocimientos científicos adecuados, la falta de financiación, etc. (GROOME, H. J., 1990; 31, MARRACO, S., 1991; 14-15). Algunos autores señalan que lo que se consigue con la ordenanza de la Marina es "(...) poner en pie un auténtico monstruo de compleja naturaleza: jurisdiccional, mercantil y técnica" (de la CRUZ, E., 1994: 95). Incluso, algunos ilustrados como Jovellanos se muestran muy críticos con las citadas ordenanzas siendo, en este sentido, partidarios de la vuelta de los montes a manos privadas. Así, Jovellanos insta a la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Asturias a que se conserven y replanten los montes que fueron afectados por las talas realizadas por la marina, por el carbonco y la extracción de leñas, pues: "acabarán con ellos muy luego si no se trata de repoblarlos" (citado por PARDILLO.

Las ideas y actitudes contrarias a la ordenanza fueron, pues, abundantes. Hay autores que recogen, para el caso de Cantabria, la existencia de numerosas protestas vecinales debido, sobre todo, a las restricciones que se imponían al tradicional aprovechamiento del monte: "(...) limitaciones a la actividad ganadera, en las cortas para las necesidades de construcción y fabricación de útiles de trabajo y en la ampliación del terrazgo, en la recogida de leñas, en el comercio de madera, ramaje y carbón, al tiempo que denuncian los bajos precios pagados por la Marina, los castigos o la obligación de mantener viveros o plantíos" (AEDO, C. *et al.*, 1991; 54).

Consideramos que una consecuencia negativa muy importante para las masas forestales que dicha ordenanza provocó fue una explotación forestal genéticamente regresiva en el sentido de eliminar los mejores ejemplares de diferentes especies, pues las exigencias de la Marina no sólo eran de cantidad sino también de calidad. Además, después de la tala de las masas boscosas para la construcción naval se originaban, muy a menudo, diferentes problemas debido a que, por ejemplo "(...) los lugareños accedían para obtener leñas (...) los ganados iniciaban el pastoreo y en ocasiones la quema. En algunos casos se terminaba por implantar cultivos agrícolas" (GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V., 1999; 460).

Las especies forestales asturianas más utilizadas en la construcción naval fueron los robles (*Quercus robur* y *Q. petraea*). Además, según BAUER, E. (1991; 168), se utilizaron, en general, importantes cantidades de olmos y fresnos para las cureñas de los cañones y para las cuadernas de las embarcaciones más pequeñas. También se utilizó la madera del haya para los remos y para algunas partes del interior de los barcos.

Esta situación, de práctica dependencia de las masas forestales de la Marina, dura hasta aproximadamente 1833 en que se crea, dentro del Ministerio de Fomento, una Dirección General de Montes que será quien asuma las competencias propias en la materia.

Con relación a esta época que estamos analizando, vamos a reflejar a continuación, en la tabla 16, la situación en que se encontraba el arbolado en Asturias. Dicha situación está recogida de las Actas de la Secretaría de la Marina, las cuales fueron elaboradas con ocasión de la puesta en marcha de las dos ordenanzas citadas anteriormente.

Especie	Zona oeste	%	Zona este	%
Robles	1.073.960	64	1.020.305	65
Nogales	7.245	-	14.034	1
Castaños	314.777	19	355.745	23
Hayas (1)	263.293	16	167.324	11
Encinas	8.175	1	7.166	-
Total (2)	1.667.450	100	1.564.574	100

Tabla 16. NÚMERO DE ÁRBOLES EXISTENTES EN ASTURIAS (FINALES DEL SIGLO XVIII). Fuente: BAUER, E. (1991; 147); la fuente original es: Archivo de Simancas, Secretaría de la Marina, legajo 572 (3).

(1): Se incluyen también: álamos, olmos y fresnos.

(2): Se considera, en general, el número total de árboles útiles para la construcción de bajeles (no es, en absoluto, un reflejo del conjunto del arbolado existente).

(3): En MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L. (2003; 63-66) se recogen la reproducción (incompleta) del documento de la visita a los montes asturianos por parte del comisario de Marina (José de Colossía) y el desglose por concejos del número de ejemplares de cada una de las especies (robles viejos, medianos y nuevos, castaños, "otros" -hayas, álamos, fresnos y olmos-, ejemplares de las dehesas reales y ejemplares en los montes de los pueblos).

Un inventario que llega a cifras similares a las anteriores es realizado en 1770 por Francisco Rábago en un total de 59 concejos asturianos. Algunos de los datos obtenidos por este inventario, en el recuento por especies, son los siguientes: robles 2.134.387 (70,99 %), hayas 437.046 (14,53%), castaños 341.408 (11,36%), pinos 417 (0,01%), etc. Para cada una de las especies anteriores se desglosan los diferentes ejemplares en: útiles, medianos y nuevos. Otras especies inventariadas recogidas son: nogales, álamos, fresnos, alisos, abedules, chopos y encinas (BAUER, E., 1991; 147-148).

Un aspecto que, creemos, nos puede reflejar la difícil situación de los montes asturianos es el interés creciente que existía en los últimos años del siglo XVIII por la minería del carbón. Dicho interés se basaba, entre otros aspectos, en la “progresiva escasez de maderas” debida “a los cultivos temporales y a la demanda de ferrerías o tenerías locales o de los astilleros de Ferrol” (ERICE, F. y URÍA, J., 1990; 100). En el proceso de industrialización de Asturias, que comienza en la segunda mitad del siglo XVIII, influye por tanto: “(...) la necesidad de sustituir como combustible al carbón vegetal, ante el agotamiento progresivo de los bosques (...)” (RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991; 172).

Otro aspecto, quizá más anecdótico, es la prohibición durante este siglo de ejercer su oficio a los zapateros asturianos, debido al daño que se supone éstos infringían a los árboles para la obtención del tanino (MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L., 2003; 68-69). Recordemos, por ejemplo, la gran cantidad de taninos (necesarios en los procesos de curtición) que tienen algunas especies como los robles.

Queremos señalar, por último, la preocupación por la naturaleza, en general, y por el estado de los bosques, en particular, que tenían las Sociedades Económicas surgidas, sobre todo, a finales del siglo XVIII. La Sociedad Económica de Amigos

del País de Asturias celebra su primera reunión en las casas consistoriales de Oviedo el 22 de junio de 1780. En línea con sus objetivos, dichas sociedades constataron e hicieron una llamada de atención sobre la difícil situación de los montes en España: “(...)¿cuan interesante sería al Estado hallar en los dilatadísimos montes de Asturias, Navarra, Aragón, Galicia, Cataluña, y en otros la abundancia de madera de que son capaces y se conoció en otros tiempos! pero ya no existe (...) y aún entre los arbolados que mejor se conservan, son en mayor número los árboles inútiles que los útiles pues a causa de los excesivos cortes que se han ejecutado y del abandono en que, a pesar de sabias providencias, se hallan todos los montes, se ha disminuido asombrosamente la extensión de ellos (...) el daño crece cada día, y es tan prodigiosa la rapidez con que los árboles corren a su total ruina (...)” -citado por AEDO, C. *et al.*, 1991; 64-.

6.4. Edad Contemporánea

6.4.1. Siglo XIX

Como hemos señalado en la introducción de este capítulo (pp. 219-220), el siglo XIX es clave para el sector forestal español. Es un siglo en el que se suceden hechos de gran relevancia y transcendencia para los montes y los bosques relacionados, sobre todo, con la ciencia, la política, la administración y las profesiones forestales.

Durante este siglo, y con relación a los bosques, uno de los hechos más trascendentes es la Desamortización (o, mejor, los diferentes procesos y períodos desamortizadores: 1821 a 1823, 1833 a 1849 y desde 1855). Con relación a ella, consideramos que las leyes de Mendizábal en 1837, de Pascual Madoz en 1855 y otras menos relevantes no tuvieron, en general, una incidencia importante en el caso

concreto del sector forestal en Asturias. Sabemos que la influencia de la desamortización en la estructura económica y social agraria en el borde Norte de la Península, desde Galicia hasta Navarra, fue relativamente escasa (RUEDA, G., 1997; 65-67). H-D Kölher, citando al profesor José Maria Moro, señala que dentro del sector primario: "La revolución liberal de la agricultura española (desamortización = privatización de los bienes de la iglesia y la nobleza) no produjo en Asturias una capitalización, sino que dejó prácticamente intactas las tradicionales estructuras arcaicas del minifundio y de la economía de subsistencia" (KÖLHER, H-D -coord.- 1996; 34).

Son numerosos los autores que consideran, no obstante, que existió una importante dimensión naturalista, en general, en la desamortización forestal (con lo que ello tiene de positivo). Pensamos que, como acertadamente señala GÓMEZ MENDOZA, J. (1992; 20): "(...) las disposiciones desamortizadoras trataron de incorporar la evolución del conocimiento naturalista de los montes". El profesor GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V. (1999; 469) señala a este respecto que "(...) la elaboración de una nueva ley desamortizadora había provocado la aparición de voces contrarias en numerosos foros. Algunas de ellas se referían a la necesidad de excluir los montes del nuevo lote a desamortizar". Considera, asimismo, que los responsables de la recién creada Escuela del Cuerpo de Ingenieros de Montes: "son los principales abanderados de la necesidad de no vender los montes. Les apoyan otras muchas voces, consiguiendo que el proyecto de ley incluya la posible excepción de la venta de montes y bosques cuya enajenación no creyera oportuna el Gobierno". En definitiva, creemos que con estas posturas se amortiguaron alguno de los efectos negativos que incorporaban inicialmente las leyes desamortizadoras.

Otros autores señalan para el caso concreto de Asturias, durante esta época, el interés de las clases dominantes en el mantenimiento de los montes de propios y comunales. Ello es debido a que al utilizarse dichos montes, entre otras cosas, como pasto para el ganado, entonces resultaban beneficiadas esas clases dominantes debido a los regímenes de aparcería pecuaria existentes (la comuña) entre los dueños del ganado y los colonos (ERICE, F. y URÍA, J., 1990; 125 y RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A., 1991; 97-98 y 114).

En Asturias se considera que el total de bienes de propios y comunes que se vendieron en la segunda mitad del siglo XIX como consecuencia de las medidas desamortizadoras no sobrepasaba las 16.000 ha (GIL, P., 1992; 13).

En la ley desamortizadora quedaban exceptuados de la venta los montes públicos poblados de pinos, robles o hayas siempre que, al menos, tuvieran una extensión de 100 ha. En la *Clasificación de los Montes Públicos-1859*, que podríamos considerar como el primer inventario forestal (MAPA-ICONA, 1990; Provincia de Oviedo, sp.), se recoge la existencia de 1.494 montes públicos que representan 152.866 ha de superficie. En cuanto a los montes asturianos que podían ser vendidos eran 36 del Estado (44 ha) y 146 de los pueblos (32.531 ha). Por el contrario los montes exceptuados de la venta eran 822 del Estado (2.121 ha) y 490 de los pueblos (118.169 ha).

Se puede decir, por tanto, que la citada "Clasificación de 1859" significó la salvación de gran parte de la superficie forestal total existente en aquella época (un total de 120.290 ha). En la clasificación se puede comprobar que dicha superficie forestal estaba poblada por robles, hayas y, en menor medida, por castaños, abedules y pinos. Los montes enajenables estaban por el contrario cubiertos, prácticamente en su totalidad, por matorral (árgoma o tojo). En MAPA-ICONA (*op.cit.* sp.) aparece la

relación completa, según los distintos ayuntamientos, de los quince partidos judiciales asturianos con el nombre de los pueblos, montes, número de hectáreas y especies dominantes y subordinadas, tanto de los montes enajenables como de los que no lo fueron.

En general, el balance de la desamortización forestal se puede plasmar y resumir en la propuesta hecha por los ingenieros de montes para, precisamente, evitarla: “¿de qué serviría la desamortización si se conservasen las catástrofes que llenan de lágrimas las clases pobres? ¿de qué el aumento de tierras laborables si no queda asegurada la regularidad del calor y la humedad? Todo está enlazado en la economía como en la naturaleza. La traslación del monte alto al dominio particular sumiría al país en un abismo de miserias e infortunios”. Como señala el autor que recoge la cita anterior: “Sus palabras tendrían una triste confirmación. A partir de entonces las inundaciones se sucedieron y la erosión llegó a límites extremos” (GONZÁLEZ GONZÁLEZ DE LINARES, V., 1999; 471).

Algunas otras fechas y hechos significativos para los bosques durante el complejo, y forestalmente significativo, siglo XIX son los que recogemos a continuación (MORCILLO, A., 1997; 18, GARCÍA ESTEBAN, L., 1998, ALCANDA, P., 2000, PARDILLO, G., 2002; 23-30, MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L. 2003; 84-102):

En 1833 se promulgan las “Ordenanzas Generales de Montes”, creándose una Dirección General de Montes dentro del Ministerio de Fomento. En ese mismo año, 1833, se redacta un proyecto de reglamento para una futura Escuela Especial de Ingenieros de Bosques.

En 1846 aparece el Reglamento Orgánico de Escuela Especial de Ingenieros de Montes y se promulga el Real Decreto de constitución definitiva de la Escuela de Montes. Comienza sus actividades docentes, el 2 de enero de 1848, la Escuela Técnica Especial de Ingenieros de Montes en Villaviciosa de Odón (Madrid) creándose, en 1853, el Cuerpo de Ingenieros de Montes. La influencia alemana de Harting y Cotta fue muy relevante en las primeras enseñanzas forestales en España.

En el año 1856 se constituyen los primeros Distritos Forestales en España: Oviedo, Ávila, Cuenca, Jaén, Madrid, Santander y Segovia. Además, se configuran la organización y estructura del Cuerpo de Ingenieros de Montes y se realiza la Clasificación de los Montes Públicos, exceptuados de la Desamortización.

La situación de los primeros ingenieros de montes en Asturias no es nada envidiable (ni para ellos ni para los bosques). CANALS (1900) señala al respecto: "El ministerio de Fomento también los reclama [a los montes], también los inspecciona, también los cataloga, también los acota... ¿Para cuidarlos y repoblarlos? NO: para que viva y prospere en triste ociosidad un cuerpo de ingenieros, cuyos dignísimos miembros nada tendrían que hacer si la maldita burocracia, el expedienteo abominable, no les brindase con sus brazos estériles. En Madrid, para el teje maneje oficinesco, hay muchos ingenieros: en Asturias hay uno para cada 126.000 hectáreas de montes, y un ayudante para cada 190.000 hectáreas" (recogido por MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L., 2003; 99).

En el año 1862 se crea el Catálogo de Montes de Utilidad Pública; consideramos que, dentro del concepto de Monte de Utilidad Pública, subyace la idea de una valoración ecológica y social, no sólo económica, con relación a dichos montes y a su gestión. En este mismo año, se elabora el primer Mapa Forestal de Asturias (obra del Ingeniero de Montes Francisco García Martino), el cual, junto con el Mapa

Forestal de la Provincia de Santander, son los primeros en realizarse en España. La elaboración de ambos mapas (a escala 1:250.000) se considera, por numerosos autores, el comienzo de la era moderna en nuestra cartografía forestal. De los datos que contiene dicho mapa forestal reflejamos, en las siguientes tablas 17 y 18, los que consideramos más relevantes y significativos.

Tipo de terreno	Superficie (ha)
Forestal	320.000
Inculto	418.000
Cultivado	319.800
Superficie total de Asturias	1.057.800

Tabla 17. CLASIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES EN ASTURIAS (1862).
Fuente: BAUER, E. (1991; 282). Fuente original: Francisco García Martino (Bosquejo Dasográfico de la Provincia de Oviedo-1862, actualmente en el Instituto Geográfico Nacional). Las 320.000 ha forestales se desglosan en: 170.000 ha de monte maderable y leñoso y 150.000 ha despobladas.

Especie (1)	Superficie (ha)
<i>Quercus pedunculata</i> (Roble común)	31.000
<i>Quercus tozza</i> (Rebollo)	800
<i>Fagus silvástica</i> (Haya)	82.100
<i>Quercus ilex</i> (Encina)	2.700
<i>Pinus pinaster</i> (Pino marítimo)	70
Otras especies (2)	3.530
Total frondosas	116.600
Total coníferas	70

Tabla 18. EXTENSIÓN DE LOS MONTES SEGÚN LA ESPECIE LEÑOSA (ASTURIAS, 1862). Fuente: BAUER, E. (1991; 282). Fuente original: Francisco García Martino (Bosquejo Dasográfico de la Provincia de Oviedo, actualmente en el Instituto Geográfico Nacional).

(1): Los nombres científicos de las especies, algunos de los cuales no coinciden con los utilizados actualmente, son los que se reflejan en la citada fuente.

(2): Otras especies arbóreas que se señalan son: *Betula alba*, *Castanea vesca*, *Quercus sessiliflora*, *Acer campestre*, *A. pseudo-platanus* y *Alnus glutinosa*.

Un aspecto que llama profundamente la atención, al menos desde la perspectiva actual, es la ínfima extensión ocupada por los pinos (70 ha). No obstante, se puede comprobar que este dato está también en consonancia con los recogidos por la Clasificación General de los Montes Públicos de 1859 (MAPA-ICONA, 1990: Provincia de Oviedo, sp.) en la que las superficies con pinos como especie dominante no son apenas significativas.

En la tabla 19 recogemos otros datos del mapa forestal elaborado por Francisco García Martino. En este caso señalamos la distribución de la superficie forestal asturiana según el tipo de propiedad (Estado, concejos y particulares). Podemos comprobar que dicha distribución relativa es muy similar a la que existe en la actualidad.

Tipo de propiedad	Superficie (ha)
Dominio de Estado	2.100
De Municipios	118.100
Privados	200.000
Total	320.200

Tabla 19. TIPO DE PROPIEDAD DE LOS MONTES EN ASTURIAS (1862).

Fuente: BAUER, E. (1991; 282). Fuente original: Francisco García Martino (Bosquejo Dasográfico de la Provincia de Oviedo, actualmente en el Instituto Geográfico Nacional).

En el año 1863 se promulga la Ley de Montes vigente hasta la de 1957 (sustituida ésta por la reciente LM de 2003). En 1865 se aprueba el RD del Reglamento de la Ley de Montes. La ley consigue, entre otros aspectos, que quedaran bajo dominio público y, por tanto, no se pudieran enajenar “(...) los montes de abetos, pinabetes, pinsapos, pinos, enebros, sabinas, tejos, hayas, castaños, alisos, abedules, robles, rebollos, quejigos, acebos y piornos y los montes que se declararan de dudosa venta y sujetos, por consiguiente, a previo reconocimiento, los alcornocales, encinares, mestizales y coscojares” (MMA-DGCNA, 1999b; 24).

En los años 1877, sobre todo con la Ley de Repoblación, Fomento y Mejora de los Montes Públicos, y 1888, con el Real Decreto sobre Repoblación Forestal en las Cabeceras de las Cuencas Hidrológicas, se promulgan sendas leyes repobladoras que producen, en la práctica, la aparición en Asturias de extensas zonas de *Pinus pinaster* o *maritima* (pino negral o resinero) y *P. sylvestris* (pino albar, de Valsain o silvestre).

A finales de siglo comienzan a elaborarse los primeros estudios sobre ordenación de montes.

Es importante señalar que durante este siglo se produce, también, un incremento

notable de la cabaña ganadera con un evidente retroceso de las masas boscosas en general (AFDO, C. *et al.*, 1991; 69-72 y SANTAMARÍA, J. M., 1987; 26-29).

El resumen final de la situación de los montes al terminar el siglo XIX se concreta en la opinión generalizada de la existencia de unos bosques: "(...) expoliados de su madera sin atenciones silvícolas, con altas presiones agropecuarias y muy lejos de una ordenación integral" (GARCÍA ESTEBAN, L., 1998; 9). Es decir, en la existencia de unos bosques que, si bien vieron aliviada su presión por la potenciación del carbón mineral, la utilización del hierro en la construcción, etc., continuaron aprovechándose y explotándose en exceso debido a las diferentes necesidades tradicionales y a otras nacientes como: la industria de celulosa y del papel, la industria ferroviaria, la minería, etc.

6.4.2. Siglo XX

Durante el siglo XX continúa una intensa actividad repobladora, iniciada a finales del siglo XIX, a través de sucesivas leyes (MANUEL, C., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. y GIL, L., 2003; 114-119, XIMÉNEZ de EMBÚN J. y CEBALLOS, L., 1996; 7-388. SERRADA, R., 1995; 117-129 y GÓMEZ MENDOZA, J. y MATA, R., 1992; 15-64). Las especies repobladoras más comunes en Asturias son las de crecimiento rápido: *Pinus radiata* (pino insigne o de Monterrey), *Eucaliptus globulus* (eucalipto) y las ya utilizadas en las repoblaciones del siglo XIX. Parece claro que la elección de las especies en las repoblaciones forestales es una decisión que está estrechamente relacionada con la diferente percepción que se tenga sobre los beneficios que deben aportar los montes (sociales, ecológicos, económicos, etc.). Sabemos que las repoblaciones, efectuadas durante este siglo, se realizaron, en muchos casos, a costa de los montes y pastos comunales. Además, la elección de las especies utilizadas no

parece ser, en principio, la más adecuada a las características de los distintos ecosistemas asturianos. De todo ello se deriva el fuerte rechazo a dichas repoblaciones por amplios sectores de la población rural asturiana (incendios provocados, enfrentamientos, etc.). Son muchos los autores que reconocen que, independientemente de algunas de las loables intenciones originales (recuperación de la cubierta vegetal, lucha contra el desempleo rural, etc.), las repoblaciones estaban mal hechas tanto desde el punto de vista social como botánico o jurídico (de la CRUZ, E., 1994; 189). Incluso, los actuales gestores de la política forestal estatal consideran que la labor repobladora del Patrimonio Forestal del Estado (1935) y del Plan Nacional para la Repoblación Forestal de España (1939): "(...) contuvo aciertos y desaciertos, luces y sombras que dejan sobre los montes españoles tanto actuaciones y repoblaciones ejemplares, como agresiones y gestión desacertada del patrimonio forestal" (MMA-DGCNA, 1999b; 24). Estiman que la situación de autarquía, la propia dictadura y la falta de planificación son algunas de las causas de las malas repoblaciones existentes.

En lo que sí existe una amplia unanimidad es en considerar que, por diversas razones, a principios de este siglo se empieza a producir un cambio radical en los criterios conservacionistas mantenidos por la doctrina forestal desde mediados del siglo pasado. Quizá el más relevante de ellos es el que hace referencia a la "(...) inflexión economicista con una mayor atención a la producción forestal y a su rentabilidad, lo que conlleva el plantearse la posibilidad de introducir especies de crecimiento rápido y de acortar los turnos, además de prestar una mayor atención a los aprovechamientos considerados hasta entonces como secundarios" (GÓMEZ MENDOZA, J., 1992; 104-113). Recordemos que a finales del siglo XIX era prácticamente generalizada la consideración de los bosques no como meros productores de madera, sino como elementos fundamentales del equilibrio natural.

En el año 1981, a través de la LO 7/1981, de 30 de diciembre, se aprueba el Estatuto de Autonomía para Asturias. Sabemos que a partir de esa fecha se producen importantes cambios en materia de competencias sobre los recursos forestales: administración forestal de la comunidad, reforma y desarrollo agrario, ayudas financieras, infracciones y sanciones, aprovechamientos forestales, repoblaciones forestales, roturaciones en terrenos forestales, incendios forestales, fitosanidad, protección de especies forestales, ocupaciones en montes públicos, usos recreativos y ordenación del territorio (LÁZARO, F., 1993a; 163-179 y 344-347, 1993b). En el anexo I (pp. 565 y ss.) se recoge una relación de la normativa forestal más significativa de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias desde la aprobación del Estatuto de Autonomía (a través de la misma se puede comprobar una parte de la evolución de la política forestal asturiana).

Durante el siglo XX, y en particular en los últimos años, se ha producido en Asturias un incremento notable de los incendios forestales a los que haremos referencia con posterioridad. Señalar únicamente que, según una información periodística del año 1981 citada por de la CRUZ, E. (1994; 188), el fuego devastó, en solamente cinco años, una superficie equivalente a todas las repoblaciones efectuadas con posterioridad a la guerra civil. Además, y según la misma fuente, un 98% de los incendios fueron intencionados, provocando unas pérdidas en el citado periodo de unos siete mil millones de pesetas, sin entrar a valorar las pérdidas ecológicas.

En relación al tema que nos ocupa conviene recordar también que Asturias ha sido pionera en las ideas y prácticas conservacionistas. Uno de sus primeros exponentes ha sido la ley que el 22 de julio de 1918 sancionó Alfonso XIII declarando el primer parque nacional, el de la Montaña de Covadonga o de Peña Santa. Cuarenta y seis años antes, el 1 de marzo de 1872, se declaraba por el

Congreso de EE UU, el primer parque nacional del mundo, el Parque Nacional de Yellowstone. El 18 de agosto de 1918 se crea el segundo parque nacional en España, el del Valle de Ordesa (actual Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido). Con la incorporación en 1999 de Sierra Nevada y en 2002 de las Islas Atlánticas de Galicia, son actualmente 13 los parques nacionales existentes en España. Con posterioridad, se han seguido conservando y protegiendo otros espacios naturales asturianos como Somiedo, Muniellos, Redes, etc., bajo distintas figuras de protección, entre ellas la Ley 16/1995, de 30 de mayo, de declaración del Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE). Recordemos que en noviembre de 2000, la UNESCO ha designado como Reservas de la Biosfera (máxima "categoría" que puede obtener un espacio natural en el plano internacional) al Parque Natural de Somiedo y a la Reserva Natural Integral de Muniellos. En Agosto de 2001 y en 2003 son designados, respectivamente, el Parque Natural de Redes y el PNPE como Reservas de la Biosfera (en el anexo III se enumera la actual Red Regional de Espacios Naturales Protegidos).

Asimismo, Asturias ha sido pionera, a principios de la década de los años setenta, en la creación de las primeras organizaciones ecologistas, siendo su buque insignia la Asociación Asturiana d'Amigos de la Naturaleza (ANA). Una organización, actualmente con más de 30 años de existencia, que tenía como finalidad según se señala en alguno de los textos fundacionales: "(...) proteger y estudiar nuestra fauna, flora, paisaje y ambiente. En una era en la que el hombre amenaza con destruir y alterar la herencia natural que han de disfrutar nuestros sucesores, es de crucial importancia que sepamos edificar sin desolar, utilizar sin extinguir y disfrutar sin destruir". Queremos recordar en nuestro estudio a los integrantes de la primera junta rectora de la asociación los cuales, sorteando todo tipo de vicisitudes, dificultades y trabas, iniciaron, junto con el resto de los poco más de 40 socios fundadores, un proyecto que siempre ha tenido como uno de sus objetivos prioritarios la defensa consecuente del bosque asturiano y de sus habitantes: M. A. García-Dory, M.

Rodríguez, J. A. Ortea, F. Braña, J. M. Nebot, R. Hartasánchez, V. Hernández, E. Junco, C. Lastra, A. Noval, E. Pascual, A. Quero, G. Rodríguez, A. Vidal y A. Vigil. Además, de muchos de los primeros miembros de ANA, hemos utilizado importante bibliografía a lo largo de nuestro estudio: M. Mayor, M. Morey, M. Delibes de Castro, S. Castroviejo, E. Junco, A. Quero, M. A. García Dory, J. Alba, D. M. Rivas, etc.

6.4.3. Siglo XXI

La entrada en el siglo XXI se caracteriza, entre otros aspectos, por la elaboración del primer Plan Forestal de Asturias (JGPA, 2002). Un plan sin excesivo consenso y con múltiples objeciones de organizaciones ecologistas, maderistas, organizaciones de selvicultores, sindicatos, etc. Muchas de esas objeciones, críticas y alternativas las compartimos, y a lo largo de nuestro estudio analizaremos algunos de los aspectos que consideramos más significativos sobre dicho plan forestal. Pensamos que, en esencia, es un plan demasiado lastrado hacia la función o componente económico que debe existir en nuestros bosques y plantaciones forestales; además, son muy pocas, o escasamente significativas, las aportaciones sobre los necesarios aspectos y elementos ecológicos y sociales que deben contemplarse en cualquier plan forestal. En esencia, es un plan desacertado en la consecución del equilibrio entre las funciones sociales, económicas y ecológicas de los bosques, aunque en sus intenciones sí lo considera como un objetivo prioritario (lo mismo que la consecución del desarrollo sostenible). Un plan, por otra parte, a la espera de una Ley Forestal asturiana que fije y delimite el marco normativo en que se va a desenvolver el sector forestal.

Además del Plan Forestal de Asturias, consideramos que actualmente existe una

serie de aspectos (fomento de inversiones forestales en tierras agrarias, desarrollo y aprovechamiento de los bosques, situación de la ganadería, incremento notable de áreas y espacios forestales protegidos, etc.) que pueden ayudar a permitir la deseada recuperación del sector forestal en su conjunto y de los bosques en particular. No obstante, comprobaremos, por ejemplo, que el mayor daño local ambiental asturiano, los incendios forestales, continúan asolando nuestra tierra a lo largo de los últimos años.

Con la anterior síntesis histórico-forestal hemos pretendido reflejar, por una parte, la importante interrelación que ha existido desde siempre entre las distintas acciones del hombre y el sector forestal y, por otra parte, comprobar a qué han sido debidas muchas de las características que actualmente presentan las masas forestales asturianas y que serán objeto de comentarios y análisis más detallados a lo largo de nuestro trabajo.

Hemos intentado que nuestra pequeña historia forestal, expuesta en este capítulo, sirva para lo que el profesor Manuel Fernández Álvarez señala en un momento en que el ilustrado asturiano Jovellanos quiere profundizar en el conocimiento de la historia: “Él sabía muy bien que la historia nada es si no sirve para proyectar el futuro; como si se tratara de una palanca que le permitiera remover la sociedad que le rodeaba” (FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, M., 2001; 95).

Capítulo 7

BENEFICIOS DEL BOSQUE EN ASTURIAS

Capítulo 7

BENEFICIOS DEL BOSQUE EN ASTURIAS

En este capítulo examinaremos, de forma general, cuáles son algunos de los beneficios, utilidades o funciones generados por los bosques y las plantaciones forestales en Asturias. En definitiva, trataremos de responder a la siguiente pregunta: ¿por qué son importantes los bosques y plantaciones forestales asturianos?

Antes de analizar los distintos beneficios que proporcionan los bosques pensamos que es conveniente reflejar una serie de aspectos generales muy relacionados entre sí y que son válidos, en principio, para cualquier tipo de bosque. Son cuestiones que, por otra parte, han sido muy estudiadas y debatidas desde hace tiempo y, todavía, en la actualidad. Creemos que los diferentes posicionamientos ante ellas son el resultado de las diversas concepciones existentes sobre el papel que deben de jugar los bosques en la actualidad y, en definitiva, de los diversos posicionamientos con relación a la sustentabilidad forestal.

1º) Puede existir una fuerte dicotomía o incompatibilidad entre alguna de las funciones o beneficios generados por las masas arbóreas. De todos es conocida la controversia existente entre los llamados "bosques protectores" y "bosques productores". Estando de acuerdo con lo señalado en el Informe Brundtland de que "(...) la tarea crucial consiste en equilibrar la necesidad de explotarlos y la de preservarlos" (CMMAD, 1988; 170), consideramos que el problema se plantea en saber y poder conseguir, precisamente, ese equilibrio. Dicho equilibrio va a depender,

en la mayoría de los casos, de una multiplicidad de factores de todo tipo: sociales, económicos, geográficos, etc. Consideramos, en definitiva, que “La gestión de los montes debe equilibrarse según su multifuncionalidad ecológica, social y económica, garantizando su sostenibilidad” (GUTIÉRREZ DE LA LOMA, J. L., 2001; 175).

En este sentido, son notables las numerosas aportaciones del profesor ROMERO, C. (1993a, 1993b, 1997) sobre las decisiones multicriterio, en general, y sobre su aplicación al sector forestal, en particular.

2º) Teniendo en cuenta lo anterior, es conveniente y necesario estimar los beneficios que procuran los bosques de una forma integrada, interdependiente y armónica sin olvidar, en algunos casos, la prioridad y relevancia de unas funciones sobre otras. Estamos de acuerdo en que “(...) los recursos forestales han sido usados en distinta forma para satisfacer necesidades diferentes, según las circunstancias. Pero parece adecuado, en concordancia con la realidad social existente, que quepa hablar de un aprovechamiento integral, considerando todas las posibilidades previsibles y poniendo especial énfasis en la consecución del mayor provecho social” (ALBA, J. y RIVAS, D.M., 1998; 142).

En Asturias, y quizás por la preponderancia existente durante muchos años de la función económica del bosque, son cada vez más numerosas las voces que, precisamente, consideran prioritaria la función social que deben de cumplir los mismos. En este sentido, es significativa la intervención en la Junta General, durante el debate y comparecencias sobre el Plan Forestal de Asturias, del representante de la Federación Asturiana de Parroquias Rurales, J. Manuel García del Valle: “(...) a nosotros nos parece que el Plan Forestal debe enfocarse más ya desde el punto de vista social que desde el punto de vista de la explotación maderable” (JGPA, 2002).

3º) A menudo los beneficios que se generan en los bosques no inciden únicamente en el territorio donde los mismos están ubicados sino que dicha incidencia o influencia es mucho más amplia. A veces, incluso, quien se beneficia o perjudica puede ser el conjunto de la sociedad (efecto invernadero, cambio climático, mantenimiento de la biodiversidad, etc.). Los beneficios ecológicos generados, por ejemplo, por el bosque amazónico están fuera de toda duda o discusión. Al estudiar, en la primera parte de nuestro trabajo, la conceptualización sobre los indicadores de bosques hemos hecho también referencia a estos aspectos.

4º) El último elemento es considerar que para poder obtener efectivamente beneficios o utilidades de los bosques es fundamental, obviamente, la persistencia de los mismos. Creemos que esto exige de forma prioritaria y esencial el mantenimiento de la diversidad de los diferentes ecosistemas. Es decir, los beneficios de todo tipo que nos pueden ofrecer los bosques siempre los tendremos si prestamos la atención necesaria al mantenimiento, conservación y desarrollo sostenible de los mismos. Recordemos en este sentido que, por ejemplo, la FAO estima que "(...) debería de haber suficiente madera para satisfacer la demanda mundial hasta el año 2010, aunque la suficiencia a más largo plazo dependerá de que se realice una explotación sostenible de los recursos forestales mundiales" (BRAVO, M. J., 1997; 26).

Algunas otras consideraciones relevantes sobre la problemática de los beneficios forestales (globalización de la economía, cultura forestal, relación con los aprovechamientos agrarios, evolución tecnológica de los productos, influencia de gobiernos, empresas y ONGs, etc.) son planteadas, entre otros, por ALBA, J. y RIVAS, D. M. (1998; 131-150) en el estudio, anteriormente citado, sobre la valoración económica del bosque.

A continuación realizaremos un examen de los que consideramos son los principales beneficios que proporcionan los bosques asturianos. Dichos beneficios los hemos englobado en tres grandes apartados para facilitar una mejor ordenación y comprensión: económicos, socioculturales y ecológicos; estos últimos los hemos subdividido en ambientales y biológicos (como sustento de vida). No obstante, con posterioridad, apreciaremos la estrecha interrelación que existe entre muchos de ellos. Incluso se podría discutir sobre la corrección y conveniencia, o no, de incluir determinados beneficios en un apartado o en otro. En trabajos anteriores (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 1999; 46-60) hemos estructurado los beneficios que procuran los bosques asturianos en cuatro grandes apartados: económicos, socioculturales, ambientales y biológicos. Actualmente, sin embargo, consideramos que los dos últimos se pueden englobar bajo el único epígrafe de beneficios ecológicos.

Son numerosos los autores que estudian estos aspectos y que realizan distintas clasificaciones sobre los beneficios o funciones de los bosques en general. Recogemos a continuación, a modo de ejemplo, algunos de los que nos parecen más significativos:

a) ABREU, J. M. (1995; 33-37) los clasifica de acuerdo a su relación con: 1) la infraestructura natural, 2) las infraestructuras artificiales y el medio ambiente urbano y 3) la socioeconomía.

b) La FAO (1994; 27-41) los ordena de acuerdo con: 1) bosques para madera y energía, 2) productos forestales no madereros, 3) los bosques como morada, 4) beneficios ambientales de los bosques, 5) recursos genéticos y biodiversidad y 6) los bosques y el clima mundial.

c) En alguno de sus estudios, ROJAS, E. (1996; 228-234) considera cuatro grupos de funciones en los bosques: 1) biológicas, 2) ambientales, 3) socio-económicas y 4) paisajísticas.

d) La *Estrategia Forestal Española* (MMA-DGCNA, 1999b; 12-13) considera que la sociedad demanda de los bosques tres tipos de funciones: 1) ecológicas, 2) sociales y 3) económicas.

7.1. Beneficios económicos

Una visión amplia de lo que tendría que suponer la función económica de los bosques es la expuesta por el profesor GUTIÉRREZ DE LA LOMA, J. L. (2001; 180). Dicha visión introduce diversas ideas no muy al uso durante algún tiempo entre determinados sectores forestales: "Por función económica o productiva se entiende el aprovechamiento de los recursos naturales renovables de carácter forestal mediante su uso ordenado racionalmente, fomentando el asociacionismo y la colaboración entre los sectores implicados en la producción, transformación, comercialización de los recursos forestales y la mejora de estos procesos para procurar la socialización del valor añadido entre las poblaciones del medio rural, mejorando la calidad de los productos y subproductos forestales".

Partiendo, en lo esencial, de este concepto, vamos a describir y analizar los principales productos tangibles que nos ofrece el monte.

7.1.1. Madera

El beneficio material más significativo, aunque como veremos no el único, se encuentra relacionado con la obtención de madera. Dicha materia prima ha estado presente a lo largo de la historia de Asturias, como hemos señalado con anterioridad a través de diversas actividades humanas: como combustible, en la industria, en la construcción, en la minería, etc. (capítulo 6, pp. 217 y ss.).

A partir de la madera existe actualmente un amplio entramado de industrias de transformación de la misma: pasta, papel, tableros, aserrío, etc. Prácticamente todas estas industrias, se encuentran presentes en el Principado de Asturias de una forma o de otra.

Para comprobar la estructura del sector de la madera podemos seguir, en este caso, la clasificación tradicionalmente utilizada por la FAO en numerosos estudios y documentos. En dicha clasificación aparecen desglosadas las actividades de transformación de la madera en:

a) Industria de madera sólida: en ella están incluidas todas aquellas actividades madereras relacionadas con la construcción, los muebles, la carpintería, el embalaje, la minería y las traviesas.

b) Industria de la madera desintegrada o de trituración: es la que comprende todas las actividades de pastas, papel, rayón, y tableros de fibras y aglomerados.

Asimismo, y aun cuando su importancia actual es residual, habría que tener en cuenta la obtención de carbón vegetal. Recordemos que el carboneo ha sido una actividad relativamente notable en épocas pasadas (herrerías), especialmente en la parte occidental de Asturias. Para ello se utilizaba, entre otras especies: encinas.

carrascas, alcornoques y, sobre todo, brezos morados.

Recogemos a continuación, en la tabla 20, algunas de las magnitudes más relevantes en el sector de la madera y corcho (CNAE 20). En concreto, reflejamos para el periodo 1996-2000 el número de personas ocupadas, el importe neto de la cifra de negocios y los gastos de personal. Los datos sobre la cifra de negocios y los gastos de personal están expresados en euros.

(La fuente de la mayor parte de las estadísticas expuestas -INE, SADEL, MAPA, MMA, etc.- recogen, por las fechas de obtención y de publicación, los datos monetarios expresados en pesetas; no obstante, hemos considerado conveniente su transformación a euros: 1 euro = 166,386 pesetas; sin embargo, en algunos casos, se produce un ligero desajuste en las cifras debido, precisamente, a los redondeos efectuados en la conversión de pesetas a euros).

Año	Personas Ocupadas	Cifra de Negocios (euros)	Gastos de Personal (euros)
1996	1.449	75.294.796	19.490.823
1997	1.970	101.036.145	27.508.324
1998	1.690	97.958.963	23.890.231
1999	1.702	108.584.857	25.723.318
2000	1.888	127.769.163	29.515.704

Tabla 20. SECTOR MADERA. Fuente: INE (2002) e IFR (2002a).

Con relación al total estatal dichas magnitudes en Asturias han sido escasamente significativas. Para el año 2000 han supuesto: el 1,8% en cuanto a número de

trabajadores, el 1,5% sobre la cifra de negocios y un 1,9% del total de gastos de personal.

Se puede comprobar, asimismo, la evolución desde 1993 de otras variables económicas: horas trabajadas, total de ingresos de explotación, variación de existencias de productos, total de gastos de explotación, etc. (INE, 2002). Los datos correspondientes a años posteriores a 2000 no han variado significativamente la tendencia observada en la tabla.

En la siguiente tabla recogemos los mismos datos para el sector papel. En concreto corresponden al epígrafe "papel, edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados" (CNAE 21 y 22).

Año	Personas Ocupadas	Cifra de Negocios (euros)	Gastos de Personal (euros)
1996	2.349	211.448.079	48.694.000
1997	2.386	202.474.968	47.858.594
1998	2.358	211.898.838	50.485.017
1999	2.689	243.265.659	57.480.798
2000	2.435	204.536.439	56.200.642

Tabla 21. SECTOR PAPEL. Fuente: INE (2002) e IFR (2002b).

Lo mismo que para el sector de la madera, las magnitudes económicas que figuran en la tabla anterior, con relación al total estatal, han sido asimismo escasamente significativas en el sector papel. Han supuesto, para el año 2000, el 1,2

% del número total de personas ocupadas, el 0.8% de la cifra de negocios y un 1.1% de los gastos de personal (INE, 2000).

Acerca de la producción de madera reflejaremos, con posterioridad, en la tabla 34 (p. 384) la serie histórica sobre el volumen total de producción de madera en Asturias entre los años 1975 y 2000. Lo haremos a efectos de proponer el indicador correspondiente de desarrollo forestal sostenible relacionado con las cortas de madera.

A continuación, en la tabla 22, figura la evolución de las cortas de madera, según las diferentes especies durante el periodo 1997-2000. Las cifras están expresadas en metros cúbicos con corteza.

Especies	1997	1998	1999	2000
Eucalipto	316.807	342.404	353.074	476.555
Pino pinaster	84.886	82.239	65.145	74.559
Pino radiata	87.859	78.947	83.231	107.886
P. silvestre	4.608	2.302	559	2.037
Castaño	87.178	86.375	102.097	80.019
Haya	3.893	2.645	1.246	1.060
Quercíneas	10.896	10.679	11.148	8.842
Abedul	4.886	4.790	4.628	4.331
Aliso	7.541	7.032	5.464	3.842
Chopo	2.976	3.039	3.567	2.307
Otras	3.095	2.760	4.710	2.420
Total	614.625	623.212	634.869	763.869

Tabla 22. CORTAS DE MADERA EN ASTURIAS SEGÚN ESPECIES (1997-2000). Fuente: GPA (2001, 92).

En la tabla anterior se aprecia una tendencia creciente en el total de las cortas anuales. Obviamente, es en los cultivos de eucalipto donde esta tendencia se manifiesta de forma más clara. Además, es la especie más cortada, representando unos porcentajes del total de cortas anuales muy similares: 51,6% en 1997; 54,9% en 1998; 55,6% en 1999 y 62,4% en 2000.

Las diferentes especies de pinos mantienen unas cifras de corta relativamente estables. En los casos de pino pinaster y pino radiata las producciones son muy inferiores a las de años precedentes. Por ejemplo, en 1990 se cortaron de ambas especies 179.219 y 155.686 metros cúbicos respectivamente; en 1991, 108.896 metros cúbicos de pino pinaster y 106.609 de pino radiata y, sin embargo, en 2000 se han cortado 74.559 y 107.886 metros cúbicos.

El balance de corta es claramente superior para las frondosas que para las coníferas (el eucalipto y el castaño son las especies forestales más aprovechadas). Las coníferas, en el año 2000, han tenido unas cortas ligeramente superiores al 24% de las cortas totales.

Según la pertenencia de los montes, la distribución de cortas en 2000 ha sido la siguiente: 40.532 metros cúbicos de montes consorciados y 720.431 metros cúbicos de montes particulares. A estas cortas hay que añadir 16.410 metros cúbicos de las denominadas "cortas domésticas". Los concejos con mayor producción, en 2000, han sido los de Villaviciosa (100.174 metros cúbicos que representan el 12,84% de las cortas totales), Colunga (43.132; 5,53%), Pravia (41.860; 5,36%), Tineo (34.777; 4,46%), Riosa (29.763; 3,81%) y Teverga (28.434; 3,64%). En GPA (2001; 96-97) se puede comprobar el total de cortas, desglosado por especies, del conjunto de concejos asturianos.

Señalamos en la siguiente tabla los datos que para el año 2000 hacen referencia al valor de la producción total, a las cortas totales y al precio medio, todo ello clasificado por especies. La producción total está expresada en euros, las cortas totales están expresadas en metros cúbicos y el precio medio en euros el metro cúbico (el ligero desajuste existente en las cifras se debe a los redondeos producidos en la conversión de pesetas a euros).

Especies	Producción total (euros)	Cortas totales (m3)	Precio medio (euros/m3)
Pino silvestre	78.372	2.037	38,48
Pino pinaster	2.906.434	74.559	38,98
Pino radiata	4.259.373	107.886	39,48
Otras coníferas	2.584	-	39,67
Chopo	88.950	2.307	38,57
Eucalipto	16.600.615	476.555	34,83
Quercineas	363.733	11.148	41,13
Castaño	4.502.903	80.019	56,27
Haya	40.208	1.060	37,93
Aliso	123.988	3.842	32,27
Abedul	137.872	4.331	31,84
Otras frondosas	109.685	-	46,58
Total	29.214.718	763.858	

Tabla 23. PRODUCCIÓN DE MADERA SEGÚN ESPECIES (2000) Fuente: GPA, (2001; 33).

La producción de madera en el año 2000 (763.858 metros cúbicos) ha alcanzado un valor total de 29.214.718 euros. Supone el 63,26% de la producción total del sector forestal. Dicha producción se destina en su totalidad fuera del sector forestal (diferentes industrias de la madera y, sobre todo, de la pasta, papel y cartón).

A continuación, en la tabla 24, recogemos el destino final de las cortas de madera en Asturias durante 2001. Dichas cortas están expresadas en metros cúbicos sin corteza. Han sido elaboradas distinguiendo entre madera de coníferas y madera de frondosas. Son los últimos datos desglosados según los diferentes tipos de productos que están disponibles; no hemos incluido el epígrafe de "tableros" debido a la inexistencia de datos. La distribución porcentual de las cortas de madera durante los últimos años ha sido totalmente similar a la que exponemos a continuación.

Tipo de madera	Produc. total equival.	Aserrío y traviesas	Chapas	Pastas	Apeas de mina	Postes y otros
Coníferas	116.399	64.019	-	23.280	29.100	-
Frondosas	571.649	56.965	12.254	404.451	98.840	1.139
Total	688.048	120.984	12.254	427.731	127.940	1.139

Tabla 24. DESTINO FINAL DE LAS CORTAS DE MADERA EN ASTURIAS DURANTE 2001. Fuente: MAPA (2003a; 556-558).

En MAPA-ICONA (1992; 51) se refleja el destino de la producción de madera para los años comprendidos entre 1982 y 1988. Para años posteriores se pueden consultar los distintos Anuarios de Estadística Agraria publicados por el MAPA. A partir de los datos ofrecidos por dichos anuarios, se pueden efectuar las comparaciones oportunas, sobre tipos de cortas y producción, con otras provincias CC AA, etc.

En la tabla anterior se aprecia claramente que la fabricación de pastas para la industria de papel ha sido en 2001 el primer destino (427.731 metros cúbicos de madera sin corteza) de la producción de madera asturiana.

La empresa papelera Celulosas de Asturias, SA (CEASA), situada en la Ria de Navia, es el destino final de una parte de dicha producción. Esta empresa se abastece, sobre todo, de importantes cantidades de madera que provienen de la Mariña de Lugo (Viveiro, Ribadeo, Foz, etc.) y otras zonas de Galicia. Desde 1987 la fabricación de la citada empresa se centra en la pasta papelera, consumiendo en torno a 600.000 metros cúbicos anuales. CEASA fue absorbida el 1 de julio de 1988 por el grupo papeler Wiggins Teape Celulosas, SA. El 8 de septiembre de 1995 el grupo papeler procedió a la venta de CEASA a Gutron Holding B.V. Este último modificó, con posterioridad, su denominación por la de Parsons & Whittemore (Asturias) B.V.

En el año 1998 el Grupo ENCE, perteneciente en aquel momento a la SEPI, adquirió la totalidad de la empresa Celulosas de Asturias, SA. La adquisición representa un aumento muy significativo de la capacidad productiva de pasta de eucalipto en el grupo. En el año 2000 la empresa papelera CEASA ha obtenido el Certificado de Gestión-Medioambiental 14001. En junio del año 2001 se ha adjudicado el 24,99% del capital de ENCE al consorcio financiero formado por Caixa Galicia, Bankinter y Banco Zaragozano. Para la adquisición de esta parte de capital público había otras dos ofertas: una encabezada por el grupo papeler público portugués Portucel y la otra formada por el Banco Pastor, el grupo portugués SONAE y las compañías forestales gallegas Foresgal y Silvanus. Al mismo tiempo de la adjudicación de acciones, se ha firmado un contrato de colaboración industrial con Portucel. De la parte restante de capital público en manos de la SEPI se ha realizado una OPV de acciones durante el verano de 2001. La cuota de mercado de la empresa se sitúa alrededor del 8% de la pasta de eucalipto europea y del 5% del mercado

mundial. Aproximadamente el 87% de su facturación corresponde a la exportación al Reino Unido, Francia, Bélgica y Suiza.

Es innegable la importancia de la empresa en todo el occidente de Asturias y no sólo en el concejo de Navia: producción forestal, actividades portuarias, producción de energía, transporte, etc. (CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA, 2001: 27, FERNÁNDEZ RUIZ, I., 2000). Sin embargo, otro aspecto a tener en cuenta son las posibles repercusiones de sus actividades en los bosques, potenciales o reales asturianos. Es decir, todas sus repoblaciones forestales de eucaliptos, directas o inducidas, ¿se realizan bajo criterios de sustentabilidad?

7.1.2. Otros productos forestales no maderables

Como señalábamos con anterioridad, la madera no es el único beneficio mercantil posible de obtener en los bosques asturianos. Existen otros productos que quizá en relación a determinadas magnitudes económicas (producción, número de trabajadores, etc.) no tengan la importancia de la madera pero que conviene tener presentes (pues la evolución futura de alguno de ellos todavía es una incógnita). Consideramos, por otra parte, que la denominada política forestal asturiana los suele ignorar o infravalorar bastante a menudo (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2001a).

Entre dichos productos forestales no madereros o como se les denomina convencionalmente, pensamos que no con mucho acierto, "productos forestales secundarios" (FAO, 1994: 29) o "subproductos", se encuentran: la leña, las distintas variedades de frutos forestales (castañas, avellanas, arándanos, moras, etc.), los hongos, la miel, las actividades cinegéticas, la pesca fluvial, la producción de biomasa con fines energéticos, etc. Asimismo, hay que destacar los pastos utilizados tanto por

el ganado como por la fauna autóctona. En este sentido conviene recordar que una parte importante de los productos pecuarios obtenidos de la cabaña ganadera asturiana tiene su origen en el sector forestal (aunque no estén contabilizados en el mismo).

A continuación, señalamos algunas de las estadísticas más relevantes referidas a determinados productos forestales no madereros. Dichas cifras están extraídas, en su mayor parte, del *Anuario de Estadística Agraria-1997* (MAPA, 1997) y de los *Anuarios de Estadística Agroalimentaria-1998, 2000, 2001, 2002* (MAPA, 1999, 2001, 2002 y 2003a). Las cifras de años anteriores aparecen recogidas en los anuarios estadísticos correspondientes. Con posterioridad, en la propuesta de indicadores sobre bosques, haremos referencia a algunas de ellas. Asimismo, también hemos utilizado GPA (2000 y 2001).

7.1.2.1. Leña

Por razones obvias la cantidad de leña obtenida actualmente en Asturias no es apenas significativa si la comparamos con la de madera. El total de leña, expresado en estéreos, extraído de los montes asturianos, durante los años 1999, 2000 y 2001, lo reflejamos a continuación en la tabla número 25.

Año	Estéreos	Euros (miles)
1999	8.830*	11,48
2000	8.550	10,69
2001	8.250	-

Tabla 25. CORTAS DE LEÑA EN ASTURIAS (1999 y 2000). Fuente: GPA (2000; 22 y 2001; 34) y MAPA (2003a; 559). * En MAPA (2002; 551) se recogen 9.116 estéreos para el año 1999.

Si comparamos los datos de Asturias con el conjunto de España, las cifras de extracción de leña apenas son significativas. Tampoco son significativas las cifras correspondientes al valor y precio de la leña extraída. Dichas cifras, correspondientes al año 1995, las recogemos en la siguiente tabla. En la misma se aprecia el poco valor dado a la leña, teniendo en cuenta tanto el precio medio en pie como en cargadero. Mientras que en Asturias los precios son respectivamente de 2,83 y 5,23 euros/estéreo, la media para el conjunto de España se eleva a 6,73 y 11,31 euros/estéreo.

Año 1995	Volumen total	Valor (euros)		Precio (euros/estéreo)	
		En pie	En cargadero	En pie	En cargadero
Asturias	10.404	29.432	54.392	2,83	5,23
España	5.090.735	34.251.073	57.585.236	6,73	11,31

Tabla 26. VALOR Y PRECIO DE LA LEÑA EXTRAÍDA EN ASTURIAS Y EN ESPAÑA (1995). Fuente: MAPA (1997; 560).

Con relación a las cifras anteriores hay que tener en cuenta que todas ellas son cifras totales, es decir, se incluye tanto la leña destinada a usos industriales, que normalmente se deduce en las estadísticas, como la leña para quemar y carboneo, que es la mayor parte. Por ejemplo, el total de cortas de leña en España en 1996. 5.330.449 estéreos, se desglosa de la siguiente forma: 5.044.116 estéreos de leña para quemar y carboneo, y 286.383 estéreos de leña destinada a usos industriales.

Por razones conocidas, la regresión en la producción de leña ha sido a lo largo de los últimos años muy significativa. A través de las diferentes series estadísticas existentes se puede comprobar un descenso, más que apreciable, en las extracciones desde el año 1983 (ver p. 391).

7.1.2.2. Cama para ganado

La producción de cama para ganado ha ascendido en el año 1999 a 597 toneladas (igual cantidad que para 1998, según los anuarios; para 2001 no se aportan datos). Esta producción proviene, según indican las estadísticas disponibles, de montes de Utilidad Pública (UP) no consorciados.

Para el conjunto de España dicha producción total ha ascendido, en este caso en todo tipo de montes, a 177.797 toneladas. Su valor en Asturias ha supuesto, únicamente, 2.260 euros (3,79 euros/t) y 2.909.957 euros (16,37 euros/t) para el total de España.

7.1.2.3. Arena

La producción de arena en el año 1999 en montes de UP no consorciados, para el caso de Asturias, y en todo tipo de montes, para España, ha supuesto respectivamente 1.576 (igual cantidad que para 1998, según los anuarios; para 2001 no se recogen datos) y 803.682 metros cúbicos. El valor total ha sido de 1.695 euros (1,08 euros/metro cúbico) y de 388.223 euros (0,48 euros/metro cúbico) en cada uno de los casos.

7.1.2.4. Piedra

La producción total de piedra (1999) en Asturias, en montes de UP ^{RA} consorciados, ha alcanzado 3.508 metros cúbicos (2.072.083 para el total de los montes españoles). El precio del metro cúbico de piedra en Asturias ha sido de 1,08 euros (0,77 de media para España) con un valor total de la producción de 3.308 euros (1.586.867 euros en España).

Para el año 2001 la producción de piedra en Asturias ha alcanzado, únicamente, 167 metros cúbicos (1.933.235 para el total de montes españoles). El precio del metro cúbico de piedra supuso 1,17 euros (0,50 euros de media para España).

7.1.2.5. Prados y pastos

Los pastizales asturianos son, sobre todo, del llamado tipo atlántico-centroeuropeo y se sitúan en las partes bajas y en los referenciados, en el capítulo 4. pisos montano y subalpino (ver pp. 153-158).

Somos conscientes de las dificultades de delimitar correctamente el término pastizal, pues existen en Asturias zonas netamente agrícolas o forestales que en determinados momentos del año pueden ser pastadas. Asimismo, "(...) es difícil conocer la producción de nuestros pastizales al ser consumida *in situ* por el ganado y la fauna silvestre y sin que haya sido previamente ni siquiera estimada esta producción" (MMA-DGCNA, 1999b; 41).

No obstante lo anterior, conviene recordar, en relación a este producto forestal no maderable, que Asturias ha sido en 2001 la segunda provincia de España en

producción de heno en prados naturales segados: Cantabria produce 625.855 t mientras que Asturias llega a las 535.180 t. En toda España dicha producción alcanza la cifra de 2.926.599 t.

Por otra parte, con relación al número de toneladas/año de peso vivo mantenido (PVM) en prados naturales pastados, Asturias es la comunidad autónoma con unas cifras más elevadas: 43.550 t/año. En toda España la producción ha sido en el mismo año, 2001, de 187.450 t/año.

El resto de aprovechamientos ganaderos para Asturias y el total estatal es el que aparece recogido en la siguiente tabla número 27:

	Pastizales PVM (t/año)	Monte abierto PVM (t/año)	Monte leñoso PVM (t/año)	Erial a pastos PVM (t/año)
Asturias	2.633	-	170	1.683
España	133.610	78.620	57.700	53.474

Tabla 27. APROVECHAMIENTO GANADERO EN PRADOS Y PASTOS (2001). ASTURIAS Y ESPAÑA. Fuente: MAPA (2003a; 571).

En el año 2000 se han alcanzado las cifras de 243.930 ha de pastos forestales, con un valor estimado de 6.070.883 euros (GPA, 2001; 34).

7.1.2.6. Caza

Reflejamos para los años 1998, 1999 y 2001 el número de piezas cobradas, su peso y el valor total de algunas de las principales especies cinegéticas.

Aparecen en primer lugar en la tabla 28 los datos correspondientes (número de piezas, peso total y valor) a dos de las especies más significativas y representativas de la caza mayor: ciervo y jabali. Recogemos los datos correspondientes a Asturias, en **negrita**, y a continuación los correspondientes al conjunto de España.

Año	Ciervo			Jabali		
	Nº	Peso total (kg)	Valor (euros)	Nº	Peso total (kg)	Valor (euros)
1998	514	51.400	308.920	4.097	327.760	984.939
	46.929	2.844.368	6.894.526	115.007	4.268.944	9.515.079
1999	614	61.400	369.021	4.177	334.160	1.004.171
	46.572	2.772.469	11.206.801	105.838	5.021.451	13.797.415
2001	550	55.000	331.000	4.200	336.000	1.010.000
	70.459	4.580.875	15.926.148	131.277	5.885.909	11.160.111

Tabla 28. PIEZAS COBRADAS, PESO Y VALOR DE CIERVO Y JABALI (1998, 1999 y 2001). ASTURIAS Y ESPAÑA. Fuente: 1998: MAPA (2001; 576). 1999: MAPA (2002; 578), 2001: MAPA (2003a; 590).

En 2000 el número de piezas cobradas en Asturias ha sido de 4.534 jabalies (el incremento en los últimos años ha sido muy apreciable debido a su notable proliferación); 1.868 rebecos, corzos, gamos y ciervos; 3.797 perdices (SADEL 2001b; cuadro 2.17).

En 2001, de otras especies de caza mayor sin especificar (aunque consideramos que son, sobre todo, de rebeco, corzo y gamo) el número de piezas cobradas ha sido de 1.100 en Asturias (23.165 en España), con un peso total de 22.000 kg (683.798 en España) y un valor estimado, según las estadísticas disponibles, de 66.000 euros (2.868.810 euros en España).

Con relación a la caza menor, tanto de mamíferos como de volátiles, recogemos a continuación el número de piezas cobradas durante 1998, 1999 y 2001. Se puede comprobar lo insignificante de dichas cifras para Asturias con relación al total de España. Las cifras correspondientes a Asturias para cada uno de los años figuran en primer lugar en negrita y a continuación se señalan las correspondientes al conjunto de España.

Año	Liebre	Conejo	Otra caza menor- mamíf.	Perdiz	Codorniz	Otra caza menor- volátil.
1998	-	-	2.250	2.829	92	13.269
	1.286.860	5.019.372	130.630	3.313.153	1.344.787	9.604.320
1999	-	-	2.426	3.502	6.748	25.999
	1.318.853	4.237.264	90.959	3.289.952	1.787.852	6.145.903
2001	5	-	-	4.000	-	11.100
	1.347.109	4.366.344	118.496	3.279.557	1.376.321	7.248.054

Tabla 29. NÚMERO DE PIEZAS COBRADAS DE CAZA MENOR (1998, 1999 y 2001). ASTURIAS Y ESPAÑA. Fuente: 1998: MAPA (2001; 577-578), 1999: MAPA (2002; 579-580), 2001: MAPA (2003a; 591-592).

Considerando de forma conjunta la caza mayor y menor, el peso total de las piezas cobradas en Asturias fue en el año 1998 de 434.722 kg (18.147.504 en España). El valor total alcanzó 1.478.862 euros (75.531.691 euros en España). Para el año 1999 los datos anteriores son los siguientes: 458.066 kg el peso total de las piezas cobradas (18.635.576 en España), 1.583.192 euros su valor en Asturias y 82.715.486 euros su valor en España. En el año 2000 el valor de la producción total generada por la caza en Asturias ha alcanzado la cifra de 1.794.081 euros (GPA, 2001; 34).

7.1.2.7. Pesca

Las cifras que consideramos más relevantes correspondientes a Asturias y al total estatal, en relación a la pesca en aguas continentales, en los años 1999 y 2001, son las siguientes:

Año 1999 (MAPA, 2002; 582-583):

* Pesca de salmón (número de piezas: 1.143 en Asturias y 1.332 el total de España; peso total en kg: 5.100 y 6.033 respectivamente; valor: 91.955 y 110.021 euros). Es conocido que también hay pesca de salmón en Galicia, Cantabria, Navarra y Castilla y León.

* El peso total de todas las piezas capturadas (salmón, trucha, cangrejo, etc.) ha sido de 158.100 kg en Asturias (8.953.338 en España). El valor total ha sido, respectivamente, de 1.453.247 y 24.669.304 euros.

Año 2001 (MAPA, 2003a; 594-595):

* Pesca de salmón (número: 2.806 y 3.186; peso total en kg: 12.600 y 14.366; valor: 227.669 y 260.299 euros).

* El peso total de todas las piezas capturadas (salmón, trucha, cangrejo, etc.) ha sido de 165.600 kg en Asturias (8.718.449 en España). El valor total ha supuesto, respectivamente, 1.593.469 y 18.743.661 euros.

Señalar, por último, que en el *Anuario de Estadística Agroalimentaria 2002* (MAPA, 2003a) y en los diferentes anuarios estadísticos de años anteriores no aparecen para Asturias datos sobre otros productos forestales no madereros (de muchos de ellos por razones obvias) como: resina, corcho, esparto, bellota en montanera, bellota en frutos recogidos, castaña, piñón (de *Pinus pinea*), trufas y otros hongos, plantas medicinales y otras plantas diversas. Esto no quiere decir que de

alguno de estos productos (por ejemplo: castañas, hongos, etc.) no se obtenga en zonas concretas de Asturias ningún tipo de producción. Otros tienen una producción residual, por ejemplo, la obtención de corcho para la fabricación de colmenas rústicas.

No obstante, con relación al año 2000 existen algunos datos parciales sobre determinados productos forestales no madereros. En concreto, sobre frutos forestales recogidos (250 toneladas con un valor de 225.380 euros), plantones forestales (14.590 unidades, con un valor de 2.254.036 euros), semillas forestales con un valor de 86.185 euros, y setas, champiñón, etc., con una producción de 70 t, valorada en 152.357 euros (GPA, 2001; 17 y 34).

Por último, señalar que el valor total de la producción del conjunto de productos y aprovechamientos forestales no maderables durante 2000 alcanzó la cifra de 16.966.031 euros (16.375.116 en 1999) lo que supone un 36,74% del valor de la producción forestal total (un 40,63% en 1999), - GPA (2000; 22 y 2001; 34). Su importancia, dentro del sector forestal, es, pues, evidente.

7.1.3. Otros aprovechamientos considerados no estrictamente forestales

A efectos estadísticos existen determinados aprovechamientos que no se suelen considerar estrictamente "forestales". En concreto, la producción de miel, cera, nuez y avellana. Sobre dichos aprovechamientos haremos a continuación una breve referencia con relación a su producción, rendimientos, etc. Lo hacemos porque consideramos que todos ellos tienen una muy estrecha relación con el sector forestal en general y con los bosques en particular.

Las estadísticas que reflejamos a continuación corresponden a MAPA (2002; 340 y 342, 496 y 497 y 2003a; 338 y 340, 504 y 505) para los años 1999 y 2001, y a GPA (2000 y 2001; 18 y 28) para los años 1999 y 2000.

En los diferentes anuarios del MAPA se considera a los nogales y avellanos como árboles frutales de frutos secos; por tanto, sus datos se recogen en la segunda parte (en concreto en el capítulo 15) referida a: "superficies y producciones de cultivos". La miel y la cera se incluyen dentro de la tercera parte del anuario (en el capítulo 24) referente a los "efectivos y producciones ganaderas". No obstante, la *Estrategia Forestal Española* considera a la apicultura como actividad agrícola, forestal y pecuaria simultáneamente. Está clara su notable incidencia en el desarrollo rural y en la obtención de rentas complementarias. Además, sobre todo, juega en la naturaleza un papel fundamental gracias a su acción polinizadora (MMA-DGCNA, 1999b; 46-47).

7.1.3.1. Nueces y Avellanas

a) Nueces

En Asturias, durante 1999, ha habido una producción total de 66 toneladas de nueces (con cáscaras), con un total de unos 33.000 árboles diseminados (no aparecen para Asturias datos sobre superficie de nogales en plantación regular). Para el conjunto de España las cifras han sido respectivamente de 9.960 toneladas y 452.330 árboles diseminados. Los rendimientos (kg/árbol) en árboles diseminados han sido para cada uno de los dos casos, Asturias y España, de 2 y 13 kilogramos por árbol.

La producción total de nueces en Asturias durante el año 2000 ha alcanzado las 70 t, con un valor de 157.766 euros. Durante 2001 se han contabilizado, en Asturias,

30.000 árboles diseminados con un rendimiento de 2 kg/árbol (la media de España ha sido de 15 kg/árbol). La producción asturiana ha sido de 70 toneladas, mientras que en el conjunto de España ha supuesto 11.903 t.

Sobre la potencialidad de este producto conviene recordar que España es el segundo país importador mundial y que, en cuanto a consumo *per cápita*, ocupa el primer lugar.

b) Avellanas

En 1999 la producción total alcanzó las 250 toneladas en Asturias (29.811 en España) y se contabilizaron 250.000 árboles diseminados frente a los 488.381 del total de España. Los rendimientos (de árboles diseminados) fueron, respectivamente, de 1 y 3 kilogramos de avellanas por árbol. Lo mismo que en el caso de los nogales no aparecen en estas estadísticas datos que reflejen la posible existencia de superficies en plantación regular de avellanos. Sin embargo, para el conjunto de España aparecen recogidas 24.142 ha totales de plantación regular.

En el año 2000 la producción total ha sido de 130 t, con un valor de 253.928 euros. Según los datos disponibles para 2001, la producción ha disminuido a 120 t, provenientes de 250.000 árboles (con un rendimiento de 1 kg/árbol).

7.1.3.2. Miel y Cera

El número total de colmenas existentes en Asturias durante el año 1999 ascendió a 40.000. De ellas 35.000 tienen el calificativo de movilizadas y unas 5.000 de fijistas. Para el conjunto de España estos datos anteriores suponen respectivamente: 2.084.608, 1.947.386 y 137.222 colmenas. La producción total de miel alcanzó los

540.000 kilogramos (525.000 en colmenas movilizadas y apenas 15.000 en las fijas). En el conjunto de España las cifras anteriores han sido de: 30.456.318, 29.336.711 y 1.119.603 kg respectivamente. La producción de cera supuso un total de 12.000 kg desglosada de la siguiente forma: 10.500 kg en colmenas movilizadas y 1.500 en colmenas fijas. Estos mismos datos han sido en España de: 2.185.572, 2.055.390 y 130.180 kg respectivamente.

Por lo demás, en el año 2000 la producción de miel ha sido de 540.000 kilogramos que han alcanzado un valor de 2.434.099 euros; la de cera ha supuesto 12.000 kg, con un valor de 28.849 euros. En 2001 la producción total de miel y cera ha sido respectivamente de 465.000 y 10.500 kg.

Para finalizar este apartado acerca de los beneficios económicos de los montes y que hemos centrado, sobre todo, en los diferentes y múltiples aprovechamientos forestales (madera, leña, etc.), pensamos que conviene hacer un breve comentario sobre la relación entre el sector forestal y el empleo. Hay que tener en cuenta que en muchos casos la realización de la mayor parte de las actividades forestales es totalmente complementaria en el tiempo con muchas de las actividades agrarias que tienen lugar en el espacio rural asturiano. En bastantes casos las operaciones forestales de aprovechamiento necesitan mano de obra en el momento en que determinadas tareas agrarias ya no la precisan con la intensidad anterior. Todo esto sucede de forma mucho más clara y apreciable en las zonas menos desarrolladas que normalmente coinciden con las de alta montaña (muy numerosas en Asturias). Ello es debido a una multiplicidad de factores entre los que destaca la existencia de periodos más amplios de bajas temperaturas en los cuales la realización de algunas actividades estrictamente agrarias encuentran más dificultades (ABRÉU, J. M., 1995: 36).

Además, consideramos que el sector forestal asturiano, en toda su amplitud de funciones y beneficios (no sólo los que hemos constatado anteriormente como beneficios tangibles), es uno de los pocos elementos de desarrollo propio de muchas de las zonas rurales, en general, y de montaña, en particular. Es decir, además de los aprovechamientos de los productos tangibles que proporcionan directamente puestos de trabajo, también se puede generar empleo directo e indirecto en otras actividades relacionadas con los bosques. Esto lo comprobaremos a través de los dos siguientes bloques de beneficios de los bosques que vamos a describir a continuación: los socioculturales y los ecológicos.

7.2. Beneficios socioculturales

Es indudable el valor recreativo, de ocio, educativo, deportivo, de referente cultural, etc., que para muchos sectores de la población asturiana tienen los bosques. Dicho valor se manifiesta en múltiples actividades como el ecoturismo, el senderismo, la acampada, las rutas a caballo, el montañismo, el disfrute de determinados paisajes o la simple salida a la naturaleza.

En el caso de los beneficios socioculturales que pueden proporcionar los bosques no nos referimos exclusivamente a los espacios naturales protegidos que bajo determinadas formas jurídicas (parque nacional, parque natural, monumento natural, etc.) tienen algunos bosques asturianos. Esta red de bosques y espacios naturales prevista, con sus características más relevantes (localización y delimitación, características del medio natural, población y actividades económicas, problemática y estado de conservación, estatus de protección, etc.), aparece definida en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias de la CONSEJERÍA DE MEDIO

AMBIENTE Y URBANISMO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (1995; 68-145) y más recientemente, actualizada y con carácter divulgativo, en **DIRECCIÓN GENERAL DE COMERCIO Y TURISMO (2001)**.

Queremos también referirnos a la multitud de espacios forestales que sin ningún tipo de protección existe a lo largo de todo el Principado. Dichos espacios, entre los que ocupan un lugar preferente los bosques que rodean las grandes aglomeraciones urbanas, los llamados “bosques periurbanos”, también cumplen con una función recreativa de primer orden. Esta función sociocultural se complementa, obviamente, con determinados aspectos que pueden contribuir a la mejora del estado tanto físico como psíquico de determinados sectores de muchas poblaciones urbanas. Dos ejemplos característicos de esto pueden ser la huida de la tensión y de la contaminación de todo tipo que tienen lugar, sobre todo, en las grandes aglomeraciones urbanas (Oviedo, Gijón, Avilés, etc.).

Un aspecto positivo e importante, y en ocasiones poco valorado, para los asturianos es la proximidad entre las poblaciones y la naturaleza. Como señala el profesor J. Alba: “(...) la proximidad entre lo urbano y la naturaleza es tal que alguien puede estar disfrutando de un paseo en torno a la sede noble de la Universidad de Oviedo, y en tan sólo un cuarto de hora vislumbrar la naturaleza del entorno de Bendones, Santomederu, El Queixu, o el Torollu, por citar los primeros casos concretos de atractivo natural periurbano que me vienen a la mente, pero que son una parte mínima de los existentes en todo el área metropolitana central, amén del resto de la Comunidad Autónoma” (ALBA, J., 1994; 101).

Dentro de las funciones socioculturales de los bosques hay que tener en cuenta también los valores paisajísticos que proporcionan los bosques asturianos. La valoración de la denominada “estimación estética” de los bosques, en expresión

utilizada por la FAO (1994; 32), creemos que se incrementa día a día entre la población urbana asturiana.

Una serie de referencias notables acerca de la valoración y conservación del paisaje se encuentra en MOREY, M. y MONTOYA, R. -coords.- (2000); en esta obra desde muy diferentes puntos de vista (jurídicos, artísticos, históricos, etc.) se analiza la relación existente entre el paisaje y el hombre.

Asimismo, constituyen relevantes aportaciones al estudio del paisaje las recogidas en MARTÍNEZ de PISÓN, E. y SANZ HERRÁIZ, C. -eds.- (2000); en particular, por la estrecha relación que tiene con nuestro estudio, el trabajo de GÓMEZ MENDOZA, J. (2000).

Por lo demás, está claro que los valores paisajísticos que hemos comentado pueden provocar importantes beneficios económicos para la población a través, por ejemplo, de distintos servicios turísticos y de otras clases. En este caso concreto se pueden ver claramente la interdependencia y estrecha relación que existen entre los distintos tipos de funciones de los bosques.

Entre los muchos aspectos sociales de los bosques consideramos relevantes también los que podríamos denominar "educativo-biológicos". Dichos aspectos, como señala ABREÚ, J. M. (1995; 37), tienen una gran importancia por su elevada "rentabilidad social". Ello es debido a que "(...) los bosques pueden constituir verdaderas escuelas vivas de la naturaleza" pues en ellos se puede estudiar cómo actúan los más variados procesos naturales. Sabemos que, además de científicos y técnicos, es cada vez mayor el número de personas atraídas por observaciones y estudios de distintas clases que necesitan del bosque para satisfacer esas necesidades.

7.3. Beneficios ecológicos

7.3.1. Ambientales

La amplia gama de beneficios ambientales que generan y nos ofrecen los bosques hacen que su papel sea, por tanto, muy relevante en la conservación del medio natural. A continuación señalamos algunos de dichos beneficios. Para ello hemos seguido el esquema utilizado por ABREÚ J. M. (*op.cit.*; 34).

7.3.1.1. Sobre el clima

Los aspectos más sobresalientes de la estrecha relación existente entre los bosques y el clima los recogemos a continuación:

a) En los bosques, bajo cubierta, existe una disminución de las radiaciones. Es decir, se genera normalmente una radiación luminosa muy baja. La densidad del follaje de los árboles hace que la intensidad lumínica en el interior de determinadas masas forestales sea únicamente de un 5% de la luminosidad a pleno sol (FERRERAS, C. y AROZENA, M. E., 1987; 97). Está claro que este porcentaje variará dependiendo de la estructura y características de la masa forestal, y de la estación del año.

b) El papel que juegan los bosques sobre la variación de las temperaturas. Es conocido, por ejemplo, el microclima existente bajo la cubierta de los bosques. Se puede decir que "(...) un bosque hasta cierto punto crea su propio clima" (BRIGHT, Ch., 2000; 61). Obviamente, la temperatura se rebaja en verano y se incrementa ligeramente en invierno respecto a zonas limítrofes no boscosas. Asimismo, se

produce una alteración del “(...) espectro electromagnético de las radiaciones, modificándolo en función de la absorción selectiva que ejercen las hojas, de manera que la luminosidad bajo la cubierta del bosque es más rica en infrarrojo que en ultravioletas. Esta menor intensidad luminosa modifica la vegetación existente en el interior del bosque e influye poderosamente en los animales que sobre ella habitan (...)” -QUERO, A., 2001; 167-. En el caso concreto de Asturias conviene recordar la importancia que tienen, por ejemplo, los acebos (*Ilex aquifolium*) como abrigo, refugio y fuente de alimentación de una variada fauna (urogallos, etc.) en las épocas invernales.

c) Incidencia sobre los vientos. El papel protector que pueden jugar los bosques ante la erosión eólica y sus negativas consecuencias posteriores es relevante (las hojas y las ramas interceptan las corrientes de aire actuando como cortavientos). Sabemos, que en muchos casos las superficies erosionadas pueden llegar a ser irrecuperables. El problema de la erosión en Asturias lo trataremos con más profundidad posteriormente (pp. 339-343).

d) Incidencia sobre la economía del agua. En este caso los bosques incrementan la tasa de infiltración del agua y la recarga del agua subterránea, es decir, la acumulación de aguas en el subsuelo (FAO, 1994; 32).

7.3.1.2. Sobre el suelo y el régimen hidrológico

Las diferentes vertientes en las que se puede manifestar la relación entre los bosques y el régimen hidrológico las exponemos a continuación:

a) Mejora de la estructura de los suelos ayudando a mantener o restaurar, entre otros aspectos, su fertilidad a través de los nutrientes originados por la caída de las

hojas y, en general, por el aporte continuo de materia orgánica. Es evidente, en este caso, la importancia y la incidencia que tienen los bosques en terrenos agrícolas y ganaderos próximos. Creemos que sobre determinados cultivos agrícolas tendría una incidencia negativa notable la inexistencia de bosques o su deficiente conservación. Además, y esto es importante en el momento de hacer las valoraciones pertinentes ante la elección de las diferentes especies para posibles repoblaciones, las llamadas “especies mejorantes” (por ejemplo, el haya) pueden, como su nombre indica, mejorar y corregir la pobreza de determinados suelos; a la inversa, existen otras especies que lo pueden acidificar y empobrecer (por ejemplo, ciertos pinares sobre algunos tipos de suelos).

b) Capacidad de absorción del agua y aporte de humedad ambiental. La humedad en los bosques, debido a la transpiración foliar, es asimismo muy elevada (sobre todo en verano). Se calcula, por ejemplo, que un árbol sano de 200.000 hojas puede emitir, en verano, unos 70 litros de agua diarios (QUERO, A., 2001; 168).

c) Regulación de escorrentías y avenidas. La importancia de este aspecto es determinante y de trágicas consecuencias cuando los bosques no cumplen o no pueden cumplir (porque no existen) su cometido. Recordemos, por ejemplo, entre otros muchos acontecimientos similares relativamente recientes, que “Las grandes inundaciones de 1998 en la cuenca del río Yangtze en China causaron daños por valor de 30.000 millones de dólares, desplazando a 223 millones de personas, y provocando la muerte de otras 3.300. El daño fue un sinergismo causado no sólo por las fuertes lluvias, sino también por la gran densidad de asentamientos en las zonas inundables del río y por la deforestación (la cuenca del Yangtze ha perdido el 85 por ciento de su cobertura forestal)” -BRIGHT, Ch., 2000; 56-. Los bosques, en definitiva, ayudan a la infiltración del agua frenando, por tanto, las escorrentías de la superficie. Consideramos que en Asturias este aspecto es de gran transcendencia y hechos

próximos en el tiempo como los sucedidos en San Antolín de Ibias y otros pueblos del concejo de Ibias a finales de agosto de 2001 avalan esta afirmación.

d) Evita la erosión del suelo. Por ejemplo, en laderas con pendientes más o menos acusadas, que es en muchos casos lo que sucede en Asturias, las masas forestales a través, sobre todo, de las raíces de los árboles son un elemento clave para la sujeción del suelo, evitando su erosión y el deslizamiento de las tierras a zonas más bajas (FAO, 1994; 31). Sabemos que en Asturias más del 48% de la superficie total (unos 5.136 kilómetros cuadrados) tiene altitudes superiores a los 600 metros (capítulo 4, pp. 152-153).

e) Fenomenología nival: normalmente los bosques regulan la fusión de la nieve reduciendo, por ejemplo, el peligro de aludes. La cubierta arbolada de los bosques situados en las laderas eliminaría, en el deshielo de primavera, ese peligro (*op. cit.* 1994; 32). Sabemos que en Asturias es el roble albar una de las especies de mayor eficacia ante las avalanchas de nieve. LASTRA, J. J. y GÓMEZ, H. E. (2001; 48) confirman lo anterior poniendo como ejemplo el de las praderías que están situadas sobre Sotres, en el concejo de Cabrales. Allí se han respetado los “(...) *caxigos* para proteger al pueblo de los *poberios*, peligrosas avalanchas de nieve en polvo”.

7.3.1.3. Sobre el medio atmosférico

a) Disminuye el llamado “efecto invernadero”, que es el que provoca el cambio climático, ya que los bosques fijan durante la fotosíntesis una parte del dióxido de carbono de la atmósfera (el ciclo del carbono lo describiremos con posterioridad en las pp. 470 y ss.). Es la elevada concentración de dióxido de carbono en la atmósfera la que puede originar dicho cambio climático; el dióxido de carbono permite el paso

de la radiación solar hacia la Tierra deteniendo, por el contrario, la salida del calor irradiado en proporción a su concentración. Si su concentración es muy elevada entonces se puede provocar un incremento de temperatura en toda la Tierra, con las más que posibles graves consecuencias de todo tipo que dicho aumento puede traer consigo (CIFUENTES, P. GONZÁLEZ, S. y RAMOS, A. 1993; 206-207. IGLESIAS, A. y RUIZ DE ELVIRA, A. 1995; 26-33, BRIGHT, Ch. 1997; 153-182. TERRADAS, J. 1997; 9, COSTANZA, R., CUMBERLAND, J. *et al.*, 1999; 10-13).

Por lo demás, creemos que hay que tener en cuenta también otros tipos de emisiones atmosféricas perjudiciales con relación al efecto invernadero: clorofluorocarbonos, metano, ozono, óxidos de nitrógeno y partículas de hollín. aunque se ha calculado, por ejemplo, que "(...) la deforestación global anual es responsable de aproximadamente un 20% de la emisión de dióxido de carbono" (BUDOWSKI, G. 1996; 36) a la atmósfera.

Uno de los caminos a seguir, por supuesto no el único, para evitar este importante problema puede ser el reflejado por muchos autores, entre ellos la FAO (1994; 38). quien señala: "La disminución de la tasa de deforestación y la plantación de árboles son dos acciones que pueden desempeñar un papel importante en la reducción del riesgo de calentamiento del globo, y ambas podrían producir simultáneamente una amplia variedad de otros beneficios para la humanidad".

A pesar de considerar inicialmente correcto lo anterior, estamos de acuerdo con el profesor J. A. Pascual quien señala que "(...) la utilización de la reforestación como lucha contra el cambio climático sólo será válida y honesta si los bosques que se van formando son mantenidos como tales, ya que la reforestación para talas inmediatas con el retorno a condiciones de deforestación, no significará ninguna recuperación permanente del carbono atmosférico, que seguirá así fluctuando entre el almacén

beneficioso de los suelos y troncos del bosque y el peligro del exceso atmosférico de anhídrido carbónico" (PASCUAL, J. A., 1998a; 59).

Pensamos asimismo que es importante conocer más en profundidad la propia incidencia del efecto invernadero (o cambio climático) sobre los bosques (CIESLA, W. M., 1995; 64-82). En definitiva, consideramos que hay que tener en cuenta la triple dimensión en que se manifiesta la relación entre el efecto invernadero y los bosques:

- * Contribución de los bosques al efecto invernadero.

- * Contribución de los bosques a minimizar los efectos del cambio climático (este sobresaliente aspecto le volveremos a tratar con posterioridad, pp. 470 y ss.).

- * Incidencia del efecto invernadero en los bosques. En este caso las consecuencias pueden ser: desde modificaciones en las manchas forestales hasta la misma muerte de los bosques. Incluso, cabe la posibilidad del desplazamiento geográfico de algunos ecosistemas; es decir, puede ocurrir que determinadas masas arbóreas invadan zonas montañosas sin arbolado.

Queremos dejar constancia, por último, que consideramos de acuerdo con las posiciones mantenidas por la mayoría de los científicos que el llamado efecto invernadero y sus consecuencias pueden ser, sin duda, el problema general ambiental más relevante al que nos tocará enfrentarnos en las próximas décadas. Sabemos que las previsiones del cambio climático tendrían gran incidencia en España (reducción de recursos hídricos, efectos sobre el turismo, efectos en la producción de energía, modificaciones forestales, regresión en las costas, etc.). Se considera que en la cornisa Cantábrica el impacto puede ser relativamente menor; no obstante, esto no

quiere decir, de acuerdo con la idea de sostenibilidad que hemos adoptado, que no se tengan que centrar los esfuerzos precisos en la lucha contra el efecto invernadero.

b) Fijación del polvo atmosférico.

7.3.1.4. Sobre las infraestructuras artificiales y el medio ambiente urbano

La relación existente entre los bosques y determinadas infraestructuras artificiales y el medio ambiente urbano es evidente. A continuación señalamos algunas de las situaciones más significativas sobre ello:

a) Disminución de los ruidos al actuar los bosques como pantallas protectoras. Lo harán en mayor o menor medida cuanto más densa y profunda sea la masa de árboles. Relacionado con la protección que pueden ofrecer los bosques, aunque evidentemente el motivo de la protección no era frente a los ruidos, podemos considerar que el, en cierta medida relativo, excelente estado de conservación de las masas forestales de la Manjoya, en el concejo de Oviedo, se debería al interés de los responsables de la antigua fábrica de explosivos de mantenerlas como amortiguador ante posibles accidentes en la empresa. Somos conscientes, no obstante, de la situación (contaminación) en que actualmente se pueden encontrar los suelos sobre los que se asientan dichas masas forestales, las cuales constituyen ya un importante bosque periurbano.

b) Disminución del llamado "entarquinamiento" o aterramiento de los embalses. Es decir, si se produce erosión en los suelos, por ejemplo por cortas masivas en zonas altas, y la tierra es arrastrada por ríos y arroyos a zonas más bajas puede ocurrir que dicha tierra se deposite en los embalses reduciendo su capacidad, afectando su

producción y acortando su duración (FAO, 1994; 31-32).

c) Control del daño causado por las inundaciones. Los bosques actúan regulando las avenidas pues: “(...) reducen su recurrencia y alargan, por tanto, los plazos en los que las avenidas causan daños graves, que son inevitables cuando las lluvias torrenciales son suficientemente cuantiosas en cortos lapsos de tiempo” (ABRÉU, J. M., 1995; 35).

7.3.2. Beneficios biológicos

Entre los beneficios biológicos más relevantes de los bosques destacamos su papel en la propia conservación de la biodiversidad de las diferentes especies forestales y, también, su papel como refugio y sustento para la fauna. Sobre esta última función sabemos que, en muchos casos, dicha fauna forestal asturiana está gravemente amenazada e incluso en peligro real de extinción (oso y urogallo).

Señalamos a continuación, a modo de ejemplo, algunas de las especies más significativas (oso pardo, lobo, urogallo, águila real, pito negro y pico mediano) que habitan los bosques asturianos, haciendo unas breves referencias a su estrecha vinculación con las masas forestales. Unas masas forestales que, recordemos, constituyen la base o primer eslabón de las diferentes cadenas tróficas. Por tanto, la óptima conservación de los diferentes bosques asturianos es el punto de partida para la conservación de muchas especies de nuestra fauna.

7.3.2.1. *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 (oso pardo, *osu*)

Destaca su preferencia por los hábitats forestales y dentro de ellos, sobre todo, por el hayedo y el robledal (también el abedul y zonas de matorral, brezales y piornales). Su alimentación en la época otoñal se basa, en gran medida, en las bellotas de los robles, los hayucos, las castañas y las avellanas. Asimismo, consumen manzanas silvestres, arándanos, madroños, hierba tierna, micromamíferos, miel, tubérculos, bulbos, etc.

Sus poblaciones ocupan, especialmente, determinados espacios de alta montaña. Consideramos que esto se debe a "(...) una respuesta al acoso humano, ya que esta especie ha colonizado en el pasado numerosos ámbitos forestales de llanura extendiéndose por espacios tanto atlánticos como mediterráneos" (PASCUAL, J. A., 1998a; 53).

Algunos de los principales aspectos sobre su situación actual se reflejan en el primer Plan de Recuperación del Oso Pardo en Asturias (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO-PRINCIPADO DE ASTURIAS, 1992). En dicho estudio se calcula que existen unos 100 osos en el conjunto de las montañas cantábricas (entre 100.000 y 250.000 ejemplares en todo el mundo), distribuidos en dos sectores. Los bosques asturianos mantienen, aproximadamente, en torno al 80% del total de dicha población cantábrica.

El número de concejos asturianos en los que existe presencia del oso es, en principio, de 17: Caso, Ponga, Degaña, Somiedo, Teverga, Proaza, Allande, Ibias, Cangas del Narcea, Tineo, Salas, Belmonte, Yermes y Tameza, Quirós, Lena, Grado y Santo Adriano. Entre todos ellos destaca el concejo de Somiedo en donde se estima una elevadísima densidad de 0,2 osos por kilómetro cuadrado (CONSEJERÍA DE

En el año 2000 se ha detectado el nacimiento de 15 crías (*esbardos*). De ellas, 14 han visto la luz en el sector occidental (desde Pajares -Lena- hasta Os Ancares de Lugo) y una en el oriental (el que está comprendido entre la población leonesa de Riaño y zonas colindantes de Palencia, Cantabria y Asturias).

Consideramos que la importancia de la planificación y gestión de los recursos forestales es uno de los elementos determinantes para el mantenimiento de la especie. En este sentido, podemos decir que es ya numerosa la bibliografía existente sobre la gestión forestal de las zonas oseras en aspectos como las repoblaciones, la ordenación de montes, los aprovechamientos forestales, etc. (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 1995).

Algunos de los peligros que más inciden en la población osera asturiana (además de la situación de las masas forestales que los cobijan) son asumidos por la práctica generalidad de colectivos relacionados e implicados en el tema (administración, técnicos, científicos, organizaciones ecologistas...): la erosión genética (recordemos que el número de machos dobla actualmente al número de hembras aumentando, por tanto, la endogamia -muy dañina genéticamente-), los incendios forestales, la colocación de lazos que algunos "cazadores" furtivos utilizan para otras especies de caza mayor como el jabalí, la separación y aislamiento entre las dos áreas habitadas, la necesidad de una mayor dotación de medios como, por ejemplo, de guardas rurales, etc.

Con anterioridad hemos analizado "El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada" (pp. 180-185). En dicho catálogo aparece recogido el oso como especie "en peligro de extinción" y, por tanto, como especie

objeto de un “plan de recuperación”. Es decir, se considera que la supervivencia del oso es poco probable si las causas y factores de su situación siguen actuando.

En 2002 (Decreto 9/2002, de 24 de enero, -véase anexo I, p. 616-) se ha aprobado el segundo plan de recuperación (el primero lo había sido en 1991). Sobre dicho plan son más numerosas las organizaciones y colectivos que mantienen importantes discrepancias y reticencias (Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de Mamíferos -SECEM-, ANA, *Coordinadora Ecoloxista d'Asturies*, Agrupación de Guardas Rurales -AGRUPA-, las áreas ambientales de IU y CCOO e, incluso, estudiosos del tema como J. Naves) que las organizaciones que lo consideran un buen texto (la Fundación Oso Pardo -FOP- o el Fondo para la Conservación de Animales Salvajes -FAPAS-). Las discrepancias, que compartimos, van en la dirección de la necesidad de incidir, aún más, en: facilitar la conexión natural de los dos núcleos de población osera, la elaboración de protocolos de captura con fines científicos, determinados aspectos relativos a prácticas cinegéticas, etc.

7.3.2.2. *Canis lupus* Linnaeus, 1758 (lobo, *llobu*)

El lobo está considerado como especie singular por parte de la administración asturiana, siendo competencia de la misma la gestión de sus poblaciones. En este sentido se ha promulgado el Decreto 155/2002, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el denominado “Plan de Gestión del Lobo”. La orientación de dicho plan se manifiesta en la introducción del decreto citado: “El lobo es una especie presente en gran parte del territorio del Principado de Asturias y cuya existencia y conservación se caracterizan por su importante papel en los ecosistemas naturales, su capacidad de actuación y reproducción y la conflictividad social que generan los daños producidos sobre la cabaña ganadera de determinadas zonas. Resulta evidente que se requiere una

gestión apropiada de la especie que aúne los objetivos de su conservación con el mantenimiento de un nivel poblacional adecuado para evitar perjuicios a los titulares de explotaciones agrarias y favorecer su aceptación por parte de los habitantes de las zonas rurales”.

La importancia del lobo, con relación al tema que nos ocupa, se manifiesta en “(...) su función como controlador de las distintas poblaciones de fitófagos (que) hacen de él uno de los más importantes protectores de las zonas boscosas, al impedir la excesiva proliferación de herbívoros medianos y grandes, que podrían suponer un peligro para la supervivencia del bosque” (GÓMEZ MANZANEQUE, F. - coordinador- 1997; 535).

Su hábitat en Asturias comprende, entre otros, los bosques de hayas y robles. Su área de distribución, según el citado Decreto 155/2002, se extiende por la mayor parte del territorio asturiano (a excepción de la rasa costera, la depresión central, los valles medios del Caudal y Nalón y las sierras prelitorales del oriente); la mayor abundancia se localiza en las sierras occidentales y en la Cordillera Cantábrica y sus estribaciones.

Un estudio bien documentado sobre la situación del lobo en Asturias es el realizado hace años por GARCÍA-GAONA, J. F. *et col.* (1990; 19-31) en el que estimaba, para el año 1986, un total de 128-160 lobos a lo largo de unos 5.100 kilómetros cuadrados de la superficie del Principado localizados, sobre todo, en su parte occidental. El decreto citado con anterioridad estima que en 1999 la población asturiana de lobos ha oscilado entre 120-170 ejemplares (15-21 grupos reproductores).

Conviene recordar que los daños causados por el lobo a la cabaña ganadera

asturiana (y la polémica generada por esos daños) son los más importantes de los que se producen en cualquier otra de las CC AA. No obstante, también es verdad que en Asturias son proporcionalmente muy superiores a otras CC AA las indemnizaciones pagadas a los ganaderos por los daños ocasionados por los lobos (en Asturias se tramitan en torno a unos 1.500 expedientes anuales por daños previsiblemente causados por el lobo). Desde la Ley de Caza, aprobada en 1989, el Gobierno asturiano se hace, en cierta medida, responsable de todos los daños causados por el lobo. Hasta esa fecha únicamente pagaba los producidos en zonas directamente gestionadas por la comunidad. Creemos que lo que se hace necesario, en todos los casos, es un registro abierto y transparente sobre el control de daños y unas indemnizaciones justas, efectivas y rápidas a los agricultores y ganaderos afectados. Sabemos, no obstante, que muchos de los daños provocados en la ganadería asturiana se deben a los perros asilvestrados, los llamados "cimarrones".

Hay autores que señalan que "(...) los daños ocasionados por el lobo probablemente son menos cuantiosos que los efectuados por otras especies silvestres, como el jabalí. La diferencia es que mientras que los daños que este último realiza a los cultivos se reparten de forma relativamente homogénea, los del lobo pueden concentrarse en unos pocos propietarios a los que a veces causan perjuicios económicos importantes" (BLANCO, J. C., 1996; 46). La cuantía abonada (durante los últimos años) en Asturias por daños causados previsiblemente por el lobo se estima entre 300.000 y 541.000 euros (Decreto 155/2002).

En relación a toda la problemática del lobo creemos que hay que hacer realidad las palabras de BLANCO, J. C. (1999; 120): "(...) la conservación del lobo es un camino que se construye sosegando ánimos, desdramatizando posturas y buscando consensos (...)".

No obstante, y a modo de resumen, pensamos que gran parte de la problemática del lobo deriva de los todavía muy numerosos prejuicios arraigados y de los odios ancestrales que existen en la relación entre el lobo y el hombre (MOSTERÍN, J., 1998; 181-187). En este terreno es, pues, donde más hay que incidir.

7.3.2.3. *Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758 (urogallo, gallu de monte)

En Asturias habita normalmente los bosques de robles (*Quercus robur*, *Q. pyrenaica*, *Q. petraea*), hayas, acebos y abedules. Su alimentación se basa, sobre todo, en los frutos del acebo el cual es fundamental para ellos durante toda la época invernal y también en los arándanos.

La población total del urogallo cantábrico, Asturias y León fundamentalmente, la estimaron hace tiempo J. C. del Campo y J. F. García-Gaona (citados por BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L. -eds.- 1992; 356-357) en cerca de 600 machos. Esto podría representar según PASCUAL, J. A. (1998a; 46) una población total de 1.200 urogallos (en una proporción 1:1 de machos y hembras).

No obstante, en Asturias la situación actual es verdaderamente preocupante: en diferentes censos y muestreos realizados en 1963, 1964, 1970 y 1972 se obtuvieron los siguientes datos: 800, 1.324, 600 y entre 317-382 machos respectivamente (CASTROVIEJO, J. *et al.*, 1974, 62). En 1975, J. Castroviejo estima 157-193 machos, y en 1983 J. C. del Campo, 229. El censo promovido por la Consejería de Medio Ambiente, en 1998, en la zona occidental determina que existe una disminución del número de urogallos, con relación a censos y estudios anteriores, que se sitúa entre el 40-50%. El mismo censo de población de urogallos referido a la zona centro-oriental, conocido en abril del año 2001, cifra la disminución de esta especie

en torno al 80%. Algunos de los datos reflejados en este último censo son, por ejemplo: de 62 urogallos censados en Somiedo, se ha pasado a sólo 6, de 24 en el concejo de Teverga a ninguno. La regresión de la especie parece evidente a pesar de que aún no existen medidas claras que puedan frenar dicha regresión.

Asimismo, de JUANA, E. y VARELA, J. M. (2000; 62) aseguran que de los 800 machos existentes en 1982 en toda la Cordillera Cantábrica se ha pasado, actualmente, a unos 300-400.

Lo que sí consideramos urgente, como primera medida, es que, a la vista de los diferentes datos, el urogallo pase de ser calificado como una especie “sensible a la alteración de su hábitat” a especie, junto al oso pardo, en “peligro de extinción” (ello dentro del “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias”, al cual hemos hecho referencia con anterioridad).

En el verano de 2001 se ha elaborado un informe por parte de SEO-Birdlife, dirigido por el catedrático de Biología de la Universidad de León, Francisco Purroy, sobre la necesidad urgente de elaborar un proyecto de investigación acerca del estado de conservación del urogallo y de los factores que afectan a la especie. Entre dichos factores se encuentran: el furtivismo, la regulación de la caza en general, la adaptación de determinadas prácticas selvícolas, los impactos de algunas infraestructuras, etc.

7.3.2.4. *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758), águila real, *aigla rial*

Es una especie determinada como “vulnerable” en el “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias”. Como

consecuencia de su denominación se ha aprobado en 2001 el preceptivo plan de conservación (Decreto 137/2001, de 8 de marzo).

Su hábitat son las zonas montañosas y otros ecosistemas que tengan pocas alteraciones en el medio. Los concejos (eminentemente forestales) en los que se distribuyen los distintos ejemplares de la especie son: Cangas del Narcea, Degaña, Allande, Tineo, Belmonte, Somiedo, Grado, Yermes y Tameza, Teverga, Proaza, Quirós, Morcín, Riosa, Mieres, Lena, Santo Adriano, Aller, Laviana, Nava, Piloña, Sobrescobio, Caso, Ponga, Parres, Amieva, Cangas de Onís, Ribadesella, Llanes, Onís, Cabrales, Peñamellera Alta y Peñamellera Baja.

En 1988 se realizó un censo sobre la "Población Española de Águila Real y sus Áreas de Cría" en el cual se determinó la existencia en Asturias de un mínimo de 22 parejas (de las cuales 20 son seguras y 2 son probables). El censo realizado en 1991 contabiliza 27 parejas (24 seguras y 3 probables). Posteriores estudios, realizados con distinta metodología que los anteriores, de los años 1996 y 1997 han contabilizado 28 parejas (23 seguras y 5 probables). Todo ello indica una cierta estabilización del águila real en Asturias. En el decreto citado, 137/2001, se estima que en el año 2000 han estado presentes en los cielos asturianos entre 26 y 28 parejas de águila real.

La zona principal habitada por esta especie es la oriental (se calculan unas 20 parejas). A pesar de que durante los últimos tiempos el águila real ha sufrido una persecución importante por parte de ganaderos y cazadores, sin embargo, ha existido una progresiva y ligera recuperación. Entre otros peligros (persecución directa, envenenamientos, incidencia humana, etc.) hay que tener en cuenta la destrucción y alteración de sus hábitats (por ejemplo, por la construcción de determinadas pistas forestales) y la escasez de presas adecuadas en Asturias como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) -GONZÁLEZ-QUIRÓS, P., BENITO, J. L. y del CAMPO, J. C. (1998;

11-36).

Los autores anteriores analizan, de forma similar que al águila real, a otras grandes rapaces de Asturias como el **alimoche común** (*Neophron percnopterus*) y el **buitre leonado** (*Gyps fulvus*) -op cit. 37-59 y 61-86-.

Las características más notables sobre las aves rapaces son estudiadas, asimismo, por JUNCO, E. (1993) y más recientemente por de JUANA, E. y VARELA, J. M. (2000). Sin olvidar, por supuesto, el conjunto de la obra del naturalista Alfredo Noval (1980, 1992a y 1992b).

7.3.2.5. *Dryocopos martius* (pito negro, picafayes)

Es una especie catalogada como “singular” por parte de la administración asturiana.

Su hábitat óptimo son los hayedos y robledales, constituyendo sus principales amenazas la reducción de los grandes bosques y, también, la eliminación de los árboles viejos (que es donde generalmente nidifica). Normalmente habita en bosques de alta montaña situados entre 1.000 y 1.700 metros de altura.

Es el mayor y, quizás, el más escaso de nuestros “pájaros carpinteros” o picidos. Los núcleos de cría principales en Asturias se localizan en Muniellos y en los concejos de Somiedo y Ponga (BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L. -eds.- 1997: 471-472). Se calcula que en total existen entre 500 y 1.000 parejas reproductoras en la cordillera Cantábrica y Pirineos (de JUANA, E. y VARELA, J. M., 2000; 130).

7.3.2.6. *Dendrocopos medius* (Linnaeus, 1758), pico mediano, *picanellu testarrosa*

Está incluido como “especie sensible a la alteración de su hábitat” dentro del “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias”. Se ha promulgado recientemente el decreto (Decreto 104/2002, de 25 de julio) por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Pico Mediano (en donde se establecen las características más significativas sobre la situación de la especie y las directrices necesarias para su conservación).

Su hábitat es, en Asturias, el bosque de robles, hayas y abedules; sobre todo los bosques maduros de robles. Se calculan unas 100 parejas en toda la Cordillera Cantábrica (BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L. -eds.- 1992; 477-478). El Decreto 104/2002 estima el total de población española en torno a las mil parejas. La tendencia general es de un moderado declive.

Según el decreto citado, el área de distribución actual se sitúa en los concejos de: Amieva, Ponga, Caso, Sobrescobio, Onís, Cangas de Onís y Piloña. Además, se considera un área potencial que abarcaría los concejos de: Aller, Lena, Quirós, Teverga, Allande, Tineo, Somiedo, Cangas del Narcea, Degaña e Ibias.

7.3.2.7. Otras especies

a) Vertebrados

Existen, además, muchas otras especies de vertebrados que habitan los distintos tipos de bosques asturianos (rebeco, corzo, picapinos, nutria, etc.). Algunas de ellas, lo mismo que las que hemos comentado con anterioridad, aparecen recogidas, con sus características más relevantes, en BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L. -eds.- (1992),

BLANCO, J. C. *et al* (1998), DOADRIO, I. -editor- (2000), PALOMO, L. J. y GIBERT, J. (2002) y PLEGUEZUELOS, J. M., MÁRQUEZ, R. y LIZANA, M. (2002). En dichos estudios se contemplan los aspectos más relevantes sobre las mismas: diferentes categorías de amenaza, distribución, hábitat, población, medidas de conservación, etc.

Asimismo, en el ya comentado, "Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias" (Decreto 32/90, de 8 de marzo) se citan veinte especies, muchas de ellas forestales, agrupadas según su categoría de amenaza (en peligro de extinción, sensibles a la alteración de su hábitat, vulnerables y de interés especial). También se señalan los diferentes planes que hay que redactar de acuerdo con esas categorías: de recuperación, de conservación del hábitat, de conservación y de manejo.

b) Invertebrados

La importancia de los invertebrados en los bosques se confirma en que, por ejemplo, una de sus funciones más relevantes es, precisamente, su dieta alimenticia (sobre todo fitófaga) la cual contribuye a regular la descomposición de la madera y a su posterior mineralización.

Señalamos a continuación la relación de especies de invertebrados (artrópodos) que aparecen en el Anexo II de la denominada "Directiva de Hábitats" (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y modificaciones posteriores de 1997 y 2003), y que en mayor o menor medida están presentes en Asturias. Recordemos que los artrópodos constituyen más del 80% de biodiversidad existente. Dicha relación está extraída de GALANTE, E. y VERDÚ, J. R. (2000) en donde se recoge la nomenclatura, estatus, identificación, distribución, hábitat, biología, conservación y bibliografía sobre las diferentes especies. Relacionamos las especies por dos

razones: primero, para mostrar nuestra rica diversidad y, segundo, por su importante relación con nuestros bosques, pues algunas de dichas especies tienen como hábitat óptimo diferentes ecosistemas forestales: *Cerambyx cerdo* (escarabajo longicornio, en robledales), *Rosalia alpina* (rosalia, hayedos), *Cucujus cinnaberinus* (en hayedos y, ocasionalmente, en robledales), *Lucanus cervus* (ciervo volante, en robledales), *Enphydryas aurinia* (en bosques de quercíneas con sotobosque rico en madreselvas), *Coenagrion mercuriale* (caballito del diablo, en riachuelos poco caudalosos y arroyos bien soleados y con abundante vegetación emergente) y *Oxygastra curtisi* (libélula, en zonas de remansos de ríos, con bordes sombreados por una rica cobertura arbórea).

La situación y el estado de conservación de nuestros bosques son, por consiguiente, de gran importancia para el mantenimiento y la existencia de las anteriores especies de invertebrados.

Señalar, por último, que en relación a las especies que aparecen en el "Anexo II de la Directiva de Hábitats", se obliga a los Estados miembros a designar "zonas especiales de conservación". Estas zonas, junto con las que se designen para otras especies de la flora y fauna y para los hábitats naturales, conformarán de manera definitiva la denominada "Red Natura 2000".

La importancia del mantenimiento, conservación y desarrollo de todas las especies que habitan nuestros bosques creemos que es fundamental por muchas razones. Todas ellas tienen su hábitat en los bosques asturianos. Su pervivencia depende, por tanto, en gran medida de la situación de éstos. Unos bosques excesivamente deforestados por talas abusivas e incendios, con excesivos problemas

de contaminación (lluvias ácidas, contaminaciones locales), con importantes problemas sanitarios (plagas, enfermedades, etc.) o con una abusiva presión humana sobre los mismos impedirá el mantenimiento, la conservación y el desarrollo de dichas especies de vertebrados.

Creemos que la relevancia del mantenimiento de la biodiversidad se manifiesta en la propia subsistencia de la humanidad y en el avance del desarrollo tecnológico. Como señalan algunos autores: "(...) la pérdida de cada especie hace del mundo un lugar biológicamente más pobre (...) tal pérdida afecta a los mecanismos de interrelación y a las relaciones simbióticas con otras especies" (FAO, 1994; 35); o bien, como se recoge en el informe Brundtland: "La conservación de las especies no se justifica sólo desde el punto de vista económico. Consideraciones de orden estético, ético, cultural y científico proporcionan fuertes motivos para su conservación, aunque sólo los valores económicos inherentes en los materiales genéticos de las especies son ya suficientes para justificar la preservación de las especies" (CMMAD, 1988; 190). En la misma dirección otros autores consideran que: "cada vez que una especie desaparece significa una pérdida del potencial de desarrollo sostenible" (JIMÉNEZ HERRERO, L. M., 2000; 32).

Es decir, la pérdida de especies, lo mismo que la reducción y degradación de los ecosistemas, hace que se merme la potencial capacidad de la naturaleza de evolución, desarrollo y creación de nueva vida. Es más, somos conscientes de que si no existieran otros seres vivos (animales y vegetales) el hombre desaparecería.

Un ejemplo muy significativo sobre las consecuencias negativas (en cadena) que pueden tener lugar por la pérdida de especies es lo sucedido en las aguas costeras de Alaska en donde: "(...) se produjo una disminución de las percas y arenques, lo que a su vez supuso una importante reducción de la población de leones marinos y focas

que se alimentan de peces. Las orcas, que normalmente comían leones marinos y focas, comenzaron a alimentarse de nutrias, lo que provocó un derrumbe de sus poblaciones. La disminución de las nutrias provocó un gran crecimiento de las poblaciones de sus presas favoritas, los erizos de mar, que a su vez esquilmaron los bosques de algas marinas de los que se alimentan. La desaparición de las algas marinas amenaza a un gran número de especies de peces, invertebrados marinos, mamíferos marinos y aves” (BRIGHT, Ch., 2000; 58). Es decir, en este caso y en otros similares se produce un cambio sucesivo de efectos negativos debido a una disminución de determinadas especies. Cambios negativos que pueden llegar a afectar, de diferentes formas, a la especie humana.

Se hace necesario, por tanto, conservar y desarrollar de forma sostenible y armónica la biodiversidad en el ámbito forestal. Ello dependerá en gran medida del mantenimiento y mejora de sus biotopos. Son muy numerosos los autores que estudian el complejo problema del mantenimiento de la biodiversidad; desde obras claves como la de Edward O. Wilson (*La diversidad de la vida*) hasta la literatura, más próxima, de PASCUAL, J. A. (1997) o PINEDA, F. D. *et al.* -coords. y eds.- (2002), lo mismo que también son ya muchas las especies forestales, o no, desaparecidas en Asturias (castor, lince, quebrantahuesos, águila pescadora, charrán común, milano real, aguilucho lagunero, agachadiza común, perdiz nival, sisón común, alcaraván, chorlitejo patinegro, charrán patinegro, arao común, curruca mirlona, etc.). Es preciso, por tanto, dedicar importantes esfuerzos al mantenimiento, conservación y desarrollo de las que existen actualmente.

En este sentido, pensamos que es necesario “cumplir” con el segundo mandamiento (“respetar todas las formas de vida”) que GOODALL, J. y BEKOFF, M. (2002; 41-64) consideran preciso “para compartir el planeta con los animales que amamos”.

Queremos recoger, por último y a modo de resumen de este capítulo, las palabras que el citado profesor de la Universidad de Harvard, E. O. Wilson, plasma en la presentación de la importante obra "Fauna Ibérica", editada por el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas: "Podría afirmarse que un país posee tres tipos de bienes: materiales, culturales y biológicos. Tendemos a pensar que los dos primeros son los únicos que cuentan en nuestras vidas, pero la riqueza biológica es de la mayor importancia. La fauna y la flora son esenciales para el equilibrio del medio ambiente y el correcto funcionamiento de los ciclos de agua, minerales y nutrientes. Los animales y las plantas propios de cada país, en particular las especies endémicas, deben ser considerados parte de su patrimonio que, además, aportan beneficios económicos y estéticos de valor incalculable" (WILSON, E. O. 1990; 11).

Capítulo 8

DAÑOS Y AGRESIONES EN LOS BOSQUES ASTURIANOS

Capítulo 8

DAÑOS Y AGRESIONES EN LOS BOSQUES ASTURIANOS

Los daños y agresiones que sufren los bosques asturianos son múltiples y variados, siendo sus principales efectos conocidos por todos. Dichos efectos los podemos esquematizar de forma general en:

- * La pérdida de vidas humanas como consecuencia de algunos de ellos; por ejemplo, a causa de los numerosos incendios forestales que tienen lugar cada año en nuestros bosques y plantaciones forestales.

- * Las degradaciones ecológicas que se producen por la destrucción o el deterioro de algunos bosques (incendios, selvicultura inadecuada, etc.). Estas degradaciones, en muchas ocasiones, tienen un carácter grave e, incluso, irreversible. En último caso, se produce una incidencia notable sobre la biodiversidad al perderse ejemplares de las diferentes especies habitantes del bosque: animales y vegetales.

- * El privar al sector forestal asturiano del aprovechamiento de una multiplicidad de productos (madera, leña, frutos, hongos, etc.). Esto puede acarrear una serie importante de consecuencias posteriores sobre el empleo, el mantenimiento y desarrollo de las zonas rurales, etc.

A continuación examinamos brevemente algunos de los aspectos que

consideramos más relevantes sobre los daños y agresiones que han sufrido y están sufriendo los bosques asturianos. Todo ello nos permitirá extraer alguno de los que hemos considerado temas o aspectos relevantes relacionados con las diferentes masas forestales (a partir de ellos se podrán proponer los descriptores ambientales que se juzguen convenientes).

8. 1. Los incendios forestales

8.1.1. Consecuencias

Este tipo de daño no por ser muy conocido y debatido deja de tener una importancia vital para el presente y el futuro de los bosques asturianos. Somos conscientes de que en Asturias los incendios forestales han influido de forma muy relevante en la propia evolución de los bosques y del conjunto del sector forestal en los últimos tiempos.

Los incendios forestales ocasionan graves e irreversibles daños ecológicos, económicos y sociales:

a) Ecológicos: cambios en la atmósfera por la emisión de dióxido de carbono causante, por otra parte, del efecto invernadero, incidencia negativa en los acuíferos. cambios en la estructura y calidad de los suelos -pérdida de protección y, por tanto, mayores riesgos de erosión e inundaciones-, destrucción de la vida animal y vegetal. etc.

b) Económicos: pérdida de madera, leñas, frutos, etc. Las pérdidas que normalmente tienen la consideración de exclusivamente económicas en los bosques

y plantaciones asturianas, derivadas de los incendios forestales, se han calculado, por ejemplo, para el período 1983-1992, en 20.172 millones de pesetas, 121.236.161,70 euros (PAÑEDA, C. -director- 1995; 37).

Por otra parte, las pérdidas económicas que tienen lugar como consecuencia de los denominados “beneficios ambientales no generados” se han empezado a contabilizar en España desde el año 1990 por la Dirección General de la Conservación de la Naturaleza (DGCNA). A efectos de la citada contabilización se incluye en los partes de incendios un apartado denominado “Efectos ambientales: Estimación del impacto global”. En él se recogen, entre otros, los siguientes aspectos:

- * Superficie quemada autorregenerable.

- * Efectos en la vida silvestre.

- * Riesgo de erosión.

- * Alteración del paisaje.

- * Efectos en la economía local.

Para el quinquenio 1991-1995 en toda España (no aparecen datos desglosados para recoger los correspondientes a Asturias) se ha calculado un coste total del impacto ambiental por incendios forestales de 216.819,3 millones de pesetas (1.303.110.237,64 euros), lo que supone una media anual de 43.363,9 millones de pesetas, 260.622.287, 93 euros (MARTÍNEZ RUIZ, E., 1997; 253-258).

c) Pérdida de vidas humanas en el desarrollo, la extinción e, incluso, durante la prevención de los múltiples incendios que, por desgracia, se producen año tras año. Recordemos, por ejemplo, las muertes ocurridas durante el verano del año 2000 de dos brigadistas forestales de Villafranca del Bierzo en Oencia (León) durante la extinción de un incendio forestal previsiblemente intencionado, la de los tres trabajadores miembros del Servicio Forestal y de Calidad Ambiental en Badajoz

ocurrida en accidente de tráfico estando de servicio o la de cuatro miembros de una cuadrilla forestal de la Junta de Andalucía durante la extinción, en 1999, de un incendio en Alájar (Huelva). Asimismo, las muertes ocurridas en Cataluña durante el nefasto verano de 2003. Por citar sólo unos ejemplos y sin hacer referencia, en este sentido, a las numerosas muertes que durante el verano de 2000 (y posteriores) tuvieron lugar en EE UU y Canadá durante la extinción de los innumerables incendios que arrasaron extensas superficies forestales o, también, los incendios que asolaron Australia a principios de los años 2002 y 2003 (durante este último año, el número de víctimas ha sido también muy numeroso en otros países como Portugal o EE UU).

Además, en Asturias ha habido varias muertes en los últimos años durante el inicio, desarrollo o extinción de los múltiples incendios forestales que hemos sufrido. Las más recientes se remontan a marzo de 1997: de un campesino en Ibias que realizaba quemas agrícolas y de un propietario forestal en Valdés, al volcarle su tractor, mientras realizaba un cortafuegos.

Por otra parte, es importante recordar que durante el año 2000 el número total de incendios forestales (incluidas las reproducciones) ha sido en Asturias de 1.971. Dichos incendios han afectado a una superficie arbolada de 3.032,44 ha, recorriendo el fuego una superficie total de 19.420,72 ha. Para el conjunto de España los datos anteriores han sido: 24.117 incendios, 45.358,17 ha de superficie arbolada y 187.025,72 ha de superficie total (COLEGIO de INGENIEROS de MONTES, 2003).

Las estadísticas correspondientes a años anteriores (en concreto el período, 1975-2000) las recogeremos en el capítulo 9 (pp. 395-406) al hacer referencia a los indicadores ambientales de presión que propondremos para los bosques de Asturias.

Durante el año 2000 los concejos asturianos con mayor superficie total (arbolada y no arbolada) recorrida por el fuego, expresada en ha, son los que reflejamos en la siguiente tabla:

Concejo	Nº de incendios	Superficie arbolada (ha)	Superficie no arbolada (ha)	Superficie total (ha)
Ibias	58	181,50	4.704,00	4.885,9
Cangas de Onís	89	614,80	2.783,30	3.398,1
Tineo	117	259,13	1.144,20	1.403,3
Allande	82	137,70	1.049,70	1.187,4
Degaña	22	421,00	588,65	1.009,7

Tabla 30. CONCEJOS CON MAYOR SUPERFICIE TOTAL AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES EN EL AÑO 2000. Fuente: GPA (2001; 98-99). La fuente original es la memoria anual de CEISPA (actualmente Bomberos de Asturias).

Aunque no aparece recogido en la tabla anterior, el concejo con mayor número de incendios durante 2000 ha sido el de Cangas del Narcea, con un total de 147. Se aprecia claramente en la tabla la incidencia de los incendios forestales en la parte occidental (todos los concejos, a excepción del de Cangas de Onís, pertenecen a la denominada "ala occidental asturiana"). Como veremos a continuación ésta ha sido la tónica general de los incendios forestales durante los últimos años.

En el período 1975-2000, los peores años en cuanto a superficie total quemada han sido: 1978 (30.289 ha), 1985 (42.403 ha) y 1989 (32.178 ha). La incidencia de los incendios forestales en Asturias, durante dicho período, ha sido siempre mayor, como ya hemos señalado, en la parte occidental. Por ejemplo, en 1985 más de la

mitad de las 42.000 ha recorridas por el fuego tuvo lugar en 13 concejos occidentales: Tanco, Ibias (ambos con más de 3.500 ha), Allande, Cangas del Narcea, Illano, Vegadeo, San Martín de Oscos, Pesoz, Grandas de Salime, San Tirso de Abres, Santa Eulalia de Oscos, Taramundi y Villanueva de Oscos. Veremos, con posterioridad, que precisamente en estos concejos es donde la erosión, inundaciones, etc., tienen por causa de los incendios forestales una relevancia más alta.

8.1.2. Índices de Riesgo y Gravedad

Señalaremos a continuación dos índices que consideramos nos pueden reflejar de una forma más ajustada y fiable la importancia y realidad sobre los incendios forestales. Dichos índices nos permiten conocer la evolución temporal, positiva o negativa, de determinados aspectos sobre los incendios forestales y, también, utilizarlos para poder efectuar comparaciones entre diferentes zonas, concejos, provincias, CC AA, etc.

En los bosques asturianos se considera que las tres épocas del año con mayor peligro de incendio son: finales del invierno-principio de la primavera, verano y otoño; en este último caso existe un peligro mayor si los veranos han sido muy secos y aparecen vientos de componente sur (GARCÍA BÁRCENAS, V., 1981; 46).

En Asturias, los índices utilizados para medir el riesgo y la gravedad de los incendios forestales son de los más altos que existen para el conjunto de las diecisiete Comunidades Autónomas. Por ejemplo, el *Índice o Indicador de Riesgo* que mide el número anual de incendios por cada 10.000 ha de superficie forestal, ha sido de promedio para el periodo 1981-1990 de 10,6 (sólo superado por las CC AA de Galicia -19,6- y Cantabria -12,1-). El *Índice o Indicador de Gravedad*, que mide el

porcentaje medio anual de superficie forestal quemada, ha sido en Asturias de 2.28 % para el mismo período. Este índice sólo se ha superado en Galicia en donde ha alcanzado el 2,31%. (COMISIÓN DE AGRICULTURA Y PESCA DEL SENADO SOBRE INCENDIOS FORESTALES, 1993; 30-72). Además de los índices anteriormente mencionados, existen otros que también son relevantes para estudios más completos acerca de los incendios forestales como, por ejemplo, el llamado "índice de severidad".

8.1.3. Causas

Como punto de partida, en relación a las causas de los incendios forestales, conviene tener presente que las variantes que se producen entre países o regiones, con climatología homogénea, "(...) serán consecuencia de las condiciones socioeconómicas que caracterizan a las poblaciones que conviven en los montes" (CARRERA, J. A., 1999; 209). En este sentido parece que, desde hace ya bastantes años, se ha producido en los bosques asturianos una serie de factores sociales, económicos, etc., los cuales, probablemente, hayan incidido en el incremento tan notable de los incendios forestales. Algunos de dichos factores ya existían y se conocían hace más de veinte años: la acumulación en el sotobosque de leñas y brozas que antes eran recogidas pues se utilizaban como combustible, la emigración de las zonas rurales ocasionando "(...) la consiguiente pérdida de una población conocedora del monte, interesada en su conservación y hábil en el manejo de las herramientas para sofocar el fuego en sus comienzos (...)", y la proliferación de las repoblaciones con especies forestales más inflamables (determinadas especies de pinos y eucaliptos) -GARCÍA BÁRCENAS, V., 1981; 46-. Sobre este último aspecto la propia Comisión Europea señala, en el informe de aplicación y plan de actuación de la Comisión Europea sobre el "Quinto Programa de Política y Actuación en Materia de Medio

Ambiente y Desarrollo Sostenible": "(...) en los Estados miembros meridionales, la pérdida de ecosistemas mediterráneos y el aumento del peligro de incendios pueden ir asociados en algunos casos a la repoblación con eucaliptos" (COMISIÓN EUROPEA, 1997: 58).

Consideramos, además, que otros factores importantes a tener en cuenta son: el incremento de los usos recreativos del monte, las quemas de restos agrícolas, la "aparición de los incendiarios", la presión urbanística, la falta de profesionalización (en algunos casos) de determinados miembros y equipos encargados de la extinción, etc. Además, son numerosas, y adecuadas, las críticas, provenientes de diversos sectores, que han existido en los últimos años sobre los servicios de extinción de incendios en Asturias: servicios segregados, descoordinados, heterogéneos, etc.

Por lo demás, conviene recordar que en los últimos años el origen fundamental de los incendios forestales en Asturias y, en general, en toda España se encuentra en causas directa o indirectamente intencionadas. Dichas causas tienen su soporte en una multiplicidad de aspectos que CIFUENTES, P., GONZÁLEZ ALONSO, S. y RAMOS, A. (1993: 313) reflejan y sintetizan de la siguiente forma: "(...) en las condiciones sociales y económicas del medio rural y en factores estructurales como la crisis económica del sector forestal, el abandono de cultivos y el éxodo rural, los conflictos entre los usos del suelo y los intereses industriales y comerciales".

El SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza) realiza, por ejemplo, una clasificación de los incendios intencionados a través de quince posibles motivos: pirómanos (la fundamental), para eliminar matorral y residuos agrícolas, pastores y ganaderos para generar pasto, venganza, contra el acotamiento de la caza, para modificar el suelo y convertirlo en urbanizable, cazadores para facilitar la caza, para obtener salarios en su extinción y en la restauración posterior, por disensiones en

cuanto a la titularidad de los montes, grupos políticos para generar malestar. delincuentes para distraer a las Fuerzas de Seguridad, para ahuyentar animales que pueden dañar a ganado o cultivo, represalias al reducirse las inversiones públicas, por animadversión contra repoblaciones forestales y otros.

Por último, en la *Estrategia Forestal Española* se explica el notable incremento de los incendios forestales durante las dos últimas décadas por causas claramente socioeconómicas, entre las que destacan: el abandono de tierras, las políticas económicas que incentivan ese abandono de tierras, el mantenimiento de las tradicionales prácticas de quemas agrícolas y pastos, y la mala utilización de determinadas superficies forestales (para fines recreativos o para construcción de residencias) por la población (MMA-DGCNA, 1999b; 104).

La intencionalidad de muchos incendios está clara y fuera de toda duda. Por ejemplo, y por citar sólo un caso relativamente reciente de los muchos que suceden: en Asturias, durante los días 8, 9 y 10 de Agosto de 2000, se produjeron unos 42 incendios forestales sobre todo en la zona sur occidental: Cangas del Narcea, Tineo, Grandas de Salime, Ibias, Allande, etc. A falta de un estudio más en profundidad (que probablemente no se haga), ¿cómo explicar que alguno de ellos tuviera hasta tres y cuatro puntos diferentes de arranque estando, como estaban, situados en zonas relativamente lejanas, de difícil acceso y no próximas a pastos, fincas o zonas habitadas? Esta misma pregunta se la han hecho repetidas veces y en ocasiones diferentes los miembros del antiguo CEISPA (actualmente Bomberos de Asturias).

8.1.4. Acciones-Medidas

Consideramos que la actuación contra los incendios forestales debe realizarse en las tres fases fundamentales de los mismos, es decir, en la prevención, en la detección y en la extinción. Ahora bien, teniendo en cuenta las distintas causas de los incendios, los efectos más positivos y adecuados en la lucha contra los mismos se conseguirán centrando los máximos esfuerzos (personal, financiación, etc.) en la fase de prevención.

Además, se hace necesaria una coordinación mucho más estrecha entre las diferentes labores de prevención y extinción; como señala el profesor TAMAMES. R. (2001; 59), no existe una "satisfactoria coordinación" proponiendo, en este sentido, una serie ajustada de "remedios".

Si se cumpliera el tan manido tópico de que "los incendios forestales se apagan en invierno", probablemente sería otra la problemática con relación a los mismos. La fase de prevención tiene una multiplicidad de aspectos los cuales se pueden resumir en dos: las acciones sobre el combustible y las acciones sobre las causas de los incendios.

Algunas de las acciones propuestas por la UE de forma prioritaria son: la formación y especialización del personal, las campañas de información, la instalación de centros de recogida de datos, la creación y potenciación de centros de vigilancia, determinadas construcciones forestales (camino, cortafuegos, puntos de agua, etc.), el fomento de algunas operaciones selvícolas como podas, desbroces, clareos, etc. (LAMO DE ESPINOSA, J., 1991; 39-41). Es muy numerosa la bibliografía y normativa comunitaria de propuesta de mejora en la prevención de los incendios forestales (COMISIÓN EUROPEA, 1997; 59, NOVAS, A. -editor- 1989; 52-53).

anexo I, pp. 633-638).

Algunos autores señalan, además, otros tipos de acciones como son: compatibilizar espacialmente los diferentes usos del suelo agrario, ganadero, forestal, recreativo y de conservación conciliando, al mismo tiempo, los intereses enfrentados. Asimismo, el paso de las formaciones vegetales pioneras a otras etapas más avanzadas en la sucesión vegetal, modificar la uniformidad espacial, el aumento de la diversidad ecológica y el establecimiento de masas arboladas mezcladas. También consideran necesarios los programas de investigación sobre las causas de los incendios, así como incrementar el grado de participación de la población rural, etc. (CIFUENTES, P., GONZÁLEZ ALONSO, S. y RAMOS A., 1993; 313-314).

Por otra parte, son numerosas las organizaciones ecologistas (Greenpeace, Amigos de la Tierra, ANA, Ecologistas en Acción, etc.) que han establecido una serie de medidas que es preciso adoptar en la lucha contra los incendios forestales y sus consecuencias. Por ejemplo, Greenpeace señala entre otras: el establecimiento de una gestión forestal que reduzca el riesgo de incendio, impulsar la prevención e incrementar sus inversiones, planificar programas de reforestación selectivos, inversiones en la restauración de montes quemados, control sobre el sector forestal, realización de estudios de impacto ambiental antes de actuar sobre los montes quemados, etc. (RODRÍGUEZ, M., 2000; 38). En la misma dirección existe una propuesta reciente de la organización Ecologistas en Acción centrada, sobre todo, en el análisis de las causas de los incendios forestales y las medidas necesarias de prevención (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2001, NIETO, M. A., 2001; 36-39).

La gravedad del problema de los incendios forestales es tal que incluso el Senado ha tenido que tomar cartas en el asunto a través de sendos informes aprobados en 1993 y 1995. En el primero de ellos, el de 1993, ha propuesto una serie de medidas

y veinticinco recomendaciones. La mayoría de ellas habría que englobarlas, precisamente, en la vertiente preventiva que estamos comentando. Algunas de las medidas propuestas por el Senado son las siguientes: revisión de la legislación sobre incendios forestales, colaboración de todas las Administraciones, elección adecuada de especies en los programas de reforestación, selvicultura preventiva, campañas de concienciación y de educación ambiental, formación del personal que actúa en la lucha contra los incendios, etc. (COMISIÓN DE AGRICULTURA Y PESCA DEL SENADO SOBRE INCENDIOS FORESTALES, 1993; 140-146).

Por último, en relación a las acciones y medidas a adoptar sobre incendios forestales, queremos señalar las propuestas de la administración forestal asturiana. Dichas acciones y medidas se concretizan en el actual primer Plan Forestal de Asturias (CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA, 2001; 19-20). El denominado "Programa 3. Defensa de los montes contra incendios, enfermedades y plagas" contiene un subprograma, el A, denominado "defensa contra incendios forestales". En él se proponen tres líneas de actuación específicas: a) concienciación de la población y conciliación de intereses, b) trabajos de ordenación del combustible y c) infraestructuras de defensa. En la primera se pretende una serie de programas orientados, sobre todo, a la población juvenil e infantil, ganaderos, cazadores, pescadores, agricultores y a las personas que participan en las actividades recreativas que tienen lugar en los montes. En la segunda línea de actuación, trabajos de ordenación de combustible, se contempla una serie de actuaciones sobre fajas auxiliares, áreas cortafuegos, fajas cortafuegos, repoblaciones con especies no pirófitas, aplicación del pastoreo, implantación y mejora de pastizales. Por último, la infraestructura de defensa contra los incendios forestales, se centra en una serie de medios de vigilancia y extinción: puestos fijos de vigilancia, vigilancia móvil, bomberos y auxiliares de extinción, parques de bomberos, puntos de agua, helipuertos, autobombas, etc.

Podemos decir, por tanto, que existe una coincidencia casi generalizada (UE, Senado, administración forestal asturiana, organizaciones ecologistas, etc.) en cuanto a los tipos de medidas que conviene adoptar (selvicultura preventiva, educación ambiental, aplicación y utilización de nuevas tecnologías en la prevención, detección y extinción -sistemas de información geográfica, utilización de satélites... -, etc.).

Quizá, entonces, los problemas radiquen en una clara falta de voluntad para llevarlas a cabo por parte de quien tiene las competencias precisas, en cada caso, y, también, en la necesidad de determinados cambios en la forma de hacer y pensar de prácticamente todos los sectores sociales: agricultores y ganaderos, propietarios de montes, gestores forestales y técnicos, madereros, empresas de transformación de la madera y ciudadanía en general. La falta de voluntad se manifiesta claramente en Asturias. Ejemplo de ello, no el único, han sido los fuertes enfrentamientos entre la administración asturiana y la administración central durante la oleada de incendios forestales sufridos a principios de 2002.

8.2. Las lluvias ácidas

8.2.1. Problemática

Sabemos que las llamadas *lluvias ácidas* son consideradas diversas formas de contaminación atmosférica que afectan no sólo a importantes masas forestales de muchos países (sobre todo del norte y centro de Europa, Canadá y EE UU) sino también a ríos, lagos, cultivos y a determinadas estructuras de acero o de piedra de algunas construcciones.

Sin embargo, recordemos que si bien la hipótesis de las lluvias ácidas como causantes de la difícil situación de muchas masas forestales es generalmente aceptada, se han manejado, y no hay que descartar plenamente, otras causas (o la conjunción de varias de ellas) como: infecciones, malnutriciones, aspectos relacionados con el clima, errores en la gestión forestal o determinados efectos producidos por las ondas magnéticas. Incluso, aun considerando que la contaminación atmosférica es la causante de las lluvias ácidas, no existe unanimidad sobre qué contaminantes son los principales y cómo actúan; en este sentido, son varias las líneas de trabajo que existen actualmente entre los científicos: estrés general, acidificación del suelo por un proceso de toxicidad del aluminio, acción del dióxido de azufre y ozono, deficiencia de magnesio, exceso de nutrientes o de nitrógeno y determinados compuestos químicos que alteran el crecimiento (SANZ, M. J. *et al.*, 2001; 23-27).

En esencia, de acuerdo con la teoría más general y comúnmente aceptada, las lluvias ácidas no serían más que deposiciones (normalmente de lluvia pero, también, de niebla, bruma o nieve) que tienen la peculiaridad de contener una acidez mayor de la habitual. Es decir, tienen un pH entre 4,5 y 4 o incluso inferior.

La incidencia de las lluvias ácidas en los bosques dependerá de una multiplicidad de factores: especies afectadas, tipos de suelo, etc. Se cree, incluso, que el efecto combinado de las lluvias ácidas y los oxidantes fotoquímicos incrementa de forma apreciable la existencia de agresiones en árboles y bosques (de LUIS, E. 2000; 57-61).

Las zonas forestales afectadas presentan, entre otros, síntomas de pérdida del follaje de los árboles (*defoliación*) y alteraciones cromáticas en las hojas (*decoloración*).

Además, se producen a menudo otros síntomas en el arbolado como: un crecimiento anormal y desordenado, un menor volumen de los sistemas radiculares, la proliferación anómala de brotes adventicios o fructificaciones, la adopción, por parte del arbolado más joven, del aspecto que presentan los árboles viejos antes de morir (ramas secas, invasión de líquenes en tronco y copa, formación de los denominados "nidos de cigüeña"...) y un rápido proceso de decaimiento (SANZ, M. J. *et al.*, 2001; 22).

De acuerdo con la teoría más comúnmente aceptada podemos decir que el proceso de las lluvias ácidas se supone originado por las emisiones de azufre o de nitrógeno que, al entrar en el aire, se convierten parcialmente en ácidos que vuelven al suelo a través de la lluvia, la nieve o incluidos en partículas sólidas (como hemos señalado con anterioridad). Es decir, las lluvias ácidas se componen, sobre todo, de ácido sulfúrico, procedente del dióxido de azufre que emiten las centrales termoeléctricas y la industria siderúrgica, y del ácido nítrico, procedente de las emisiones de combustibles fósiles, y que es más difícil de controlar que el ácido sulfúrico (GORDON, G. E., 1993; 348 a 351).

Algunos autores consultados citan además otras posibles fuentes emisoras como, por ejemplo, el ozono (SÁNCHEZ, B., 1993; 36). En este sentido, son ya numerosos los estudios que confirman al ozono como uno de los mayores agentes contaminantes, a escala global, causantes de daños en diferentes masas forestales; por ejemplo, en SANZ, M. J. *et al.* (2001; 49-74 y 75-156), se analizan la producción, sintomatología y efectos del O₃, y se estudian los daños visibles producidos en el arbolado a causa de dicho gas.

Queremos constatar que la existencia de incertidumbres y controversias científicas en el tema de las lluvias ácidas, lo mismo que en muchos aspectos

relacionados con el medio ambiente y con la salud, no debe ser excusa para dejar de actuar en contra de dicha agresión. Ya en 1985, en Francia, un informe dirigido por el Legislativo, el Informe Le Baill, señalaba: "La ausencia de pruebas científicas sobre las causas del deterioro de los bosques no debe sin embargo, conducir a retrasar el reforzamiento de la lucha contra la contaminación atmosférica (...) En materia de medio ambiente y salud humana, no es posible, en efecto, aceptar la apuesta y dedicarse a esperar a tener todas las certidumbres científicas en la mano antes de actuar. Algunas agresiones al medio ambiente o a la salud humana podrían efectivamente revelarse un día como irreversibles y las generaciones futuras tendrían derecho a reprocharnos nuestra falta de acción" (citado por FAUCHEUX, S. Y NOËL, J. F., 1992; 17).

Con relación a lo anterior, al finalizar el capítulo haremos unas breves reflexiones sobre el denominado "principio de precaución". Consideramos que dicho principio debe presidir muchas de las actuaciones en materia de medioambiente (además de ser referencia importante para otras áreas, muy relacionadas con la anterior, como es, por ejemplo, la salud humana).

8.2.2. El Inventario de Daños Forestales (IDF)

Realizamos ahora el análisis de un elemento estrechamente relacionado con las lluvias ácidas. Dicho instrumento, de gran importancia, es el denominado "Inventario de Daños Forestales" (IDF).

El IDF recoge los diferentes daños producidos en las masas arboladas por la contaminación atmosférica (sobre todo). Está elaborado por el Servicio de Protección contra Agentes Nocivos (SPCAN) de la Dirección General de Conservación de la

Naturaleza, con la colaboración del Departamento de Uso Sostenible del Medio Natural del INIA. En el IDF se describen las siguientes clases y categorías de daños (por defoliación o por decoloración) que se pueden producir en los árboles:

- * 0: sin daño, defoliación o decoloración nula (0-10%).
- * 1: ligeramente dañados, defoliación o decoloración ligera (11-25%).
- * 2: moderadamente dañados, defoliación o decoloración moderada (26-60%).
- * 3: gravemente dañados, defoliación o decoloración grave (superior al 60%).
- * 4: muertos o desaparecidos, árboles secos.

Las clases 0 y 1 representan un estado de salud de los árboles aceptable pues la defoliación se sitúa entre el 0 y el 25%, no existiendo decoloración o siendo ésta muy ligera; las clases 2 y 3 representan defoliaciones superiores al 25% y, por tanto, situaciones graves pues indican una debilidad de los árboles dañados que puede facilitar la posterior entrada de todo tipo de plagas y enfermedades. En estas categorías la decoloración es moderada o grave.

Entre 1987 y 1996 han existido en Asturias 9 puntos de información para la valoración y muestreo de los daños. Dichos puntos de información han estado situados en los concejos de: Lluarca, Castrillón, San Martín de Oscos, Tineo, Siero, Villaviciosa, Piloña, Quirós y Aller. No obstante, en SPCAN-DGCNA (1997; 163) aparecen recogidos para Asturias 11 puntos de información para el IDF de 1997, aunque no se señalan los concejos donde se ubican. La evolución de estos puntos desde 1987 hasta 1996 (así como otros datos y parámetros de interés: localización, altitud, orientación, etc.) está recogida en la obra coordinada por MONTOYA, R. y LÓPEZ ARIAS, M. (1998; 200-208). Dicha obra contiene los principales resultados de la Red Europea de seguimiento de daños en los bosques (Nivel I) en España.

Paralela a la red anterior de Nivel I, existe una segunda red (Nivel II) constituida

por 53 parcelas representativas de los principales ecosistemas forestales. Dicha red comprende unos 450 puntos de información en toda España. En ella se realiza un seguimiento más intensivo y continuo de los diferentes ecosistemas forestales.

Además, existe una tercera red más concreta para seguir los daños que se producen en los distintos Parques Nacionales. Un análisis genérico sobre el estado de salud en los Parques Nacionales y Centros Forestales y, en concreto, en el único parque nacional asturiano, el PNPE, se puede encontrar en MONTROYA MORENO, R. *et al.* (2002; 9-41). En el citado estudio se constata la existencia de dos graves problemas fitosanitarios en diferentes especies nemorales del PNPE: en los alisos (*Alnus glutinosa*) y en los olmos de montaña (*Ulmus glabra*). Además, también existen otros problemas en los bosques de hayas (*Fagus sylvatica*) y en los robles (*Quercus robur* y *Q. petraea*).

Recogemos a continuación, en la tabla número 31, los datos correspondientes a las distintas clases de defoliación durante los años 1999 y 2000 para Asturias y el total de España (Nivel I).

Años	1999		2000		00-99
Clase de Daños	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 2+3
Asturias	96,52	2,55	90,74	3,70	1,15
España	87,09	11,02	86,12	10,74	-0,28

Tabla 31. EVOLUCIÓN DE LOS PORCENTAJES DE DAÑOS FORESTALES (IDF). Fuente: SPCAN-DGCNA (2000; 198).

Para el caso de Asturias podemos observar en la tabla anterior un relativo incremento (1,15) del porcentaje de árboles dañados, correspondiente a las clases 2 y 3, del año 2000 en relación a 1999. Este porcentaje es superior al descenso de la media en España (-0,28). La importancia del problema se manifiesta, no obstante, en que su evolución ha sido de un progresivo empeoramiento desde 1990 hasta 1995; desde 1987 el Servicio de Protección contra Agentes Nocivos elabora informes anuales sobre el estado de los bosques que se publican en la revista *Ecología*, editada, actualmente, por la DGCNA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales, OAPN). En el capítulo 9, en el que propondremos los indicadores de presión sobre los bosques, efectuaremos un análisis sobre los daños producidos en los bosques y plantaciones forestales. Comprobaremos, en este sentido, la evolución para el período 1987-2000 del estado sanitario de las masas forestales asturianas (pp. 407-415).

Es obvio que no todos los problemas reflejados en el inventario son causados por las lluvias ácidas. En este sentido, conviene señalar que el problema de la lluvia ácida en el desarrollo del estado de las masas forestales "(...) es un factor no cuantificable directamente, al encontrarse enmascarado por procesos mucho más llamativos en apariencia. No obstante parece indudable su acción en combinación con otros agentes, favoreciendo los procesos de degradación en las masas forestales sometidas a su influencia" (SPCAN-ICONA, 1995; 143). Es decir, aunque las lluvias ácidas no lleguen a eliminar totalmente determinadas masas forestales, lo que sí pueden conseguir es favorecer el ataque de algunas plagas y, también, una mayor incidencia negativa de las heladas, sequías, etc.

8.3. Las plagas y las enfermedades fúngicas y virales

Las plagas de insectos suelen ser, en los bosques, muy selectivas, distinguiéndose diferentes tipos según ataquen a especies de frondosas o a especies de coníferas. Sabemos, además, que "(...) los montes naturales son menos vulnerables a toda clase de agentes nocivos bióticos que los repoblados artificialmente" (ROMANYK, N. y MONTOYA, R., 1989: 65).

Las plagas más relevantes que afectan, real o potencialmente, a las diferentes especies que habitan en los bosques asturianos son descritas y analizadas por numerosos autores (FLECHA, A., 1981; 16-17, TORRES, J., 1993, CARRERO, J. M., 1996, ROMANIK, N. y CADAHIA, D. -coordinadores-, 2000, MONTOYA MORENO, R. *et al.* 2002; 9-41, MUÑOZ, C. *et al.*, 2003). Son estudios que, normalmente, se centran en la descripción, ciclo biológico, costumbres, distribución, daños, parásitos y predadores, tratamientos, etc., de las diferentes plagas de insectos que afectan a diversas masas forestales: eucaliptos, coníferas, fresnos, olmos, encinas, alcornoques, etc.

Si bien la situación sanitaria actual de los bosques en Asturias parece que no es excesivamente preocupante, con relación por ejemplo a otros daños como los incendios forestales, conviene tener muy en cuenta los aspectos sanitarios para evitar la aparición de importantes daños ecológicos, sociales o económicos. Recordemos al respecto la incidencia del Cancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*) y de la Tinta (*Phytophthora parasitica*), que destruyeron un gran número de castaños hace unas décadas y cuyos efectos todavía son apreciables en muchos de dichos árboles en extensas zonas de Asturias. Algunos autores consideran, incluso, que "la imposible eliminación de las enfermedades fúngicas del castaño hace que su cultivo no sea lo rentable que debiera" (LASTRA, J. J., 2001; 88).

Otros árboles, además de los castaños, que sufren en Asturias diferentes enfermedades son, por ejemplo: las masas cultivadas de pino de Monterrey o pino radiata, afectadas por la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*); el olmo (por la tristemente célebre grafiosis o enfermedad holandesa del olmo, causada por el hongo *Ceratocystis ulmi*); los eucaliptos (por el coleóptero *Gonipterus scellatus*); las hayas, afectadas por el minador defoliador *Rhynchaenus fagi*, por el defoliador *Erannis defolaria*, los chupadores *Phyllaphis fagi* y *Typhlocyba cruenta*, el formador de agallas *Mikiola fagi*, el hongo *Nectria distissima*; los alisos (por el hongo *Armillaria mellea*, el coleóptero *Angelastica alni* y otros patógenos como *Fusarium* sp., *Winterella suffusa*, *Phytophthora* sp. y *Pytium* sp.); los robles (por el hongo *Microsphaera alphitoides*), etc. Otros agentes dañinos potenciales, y relevantes, son, por ejemplo, el nemátodo de la madera de pino, *Bursaphelenchus xylophilus*.

La importancia de las enfermedades y plagas se constata en casos como el de la tinta que ha sido, por ejemplo, la causante de la total desaparición del castaño americano (*Castanea dendata*) en todos los bosques de frondosas del Este de los Estados Unidos (FAO, 1994; 72) y actualmente, por causa de otra plaga, son las hayas de esa misma zona americana quienes corren el riesgo de sufrir graves daños.

Por otra parte, está claro que los incendios forestales, que no destruyan totalmente las masas arbóreas, los efectos causados por la contaminación o determinadas acciones producidas por el hombre debilitan en gran medida los árboles, haciendo que éstos sean presa más fácil de insectos y enfermedades. En el caso concreto de Asturias los peligrosos insectos perforadores "(...) encuentran condiciones óptimas para su desarrollo en las masas debilitadas por los incendios o bien por el alto grado de contaminación atmosférica existente en determinadas áreas de la región, que son claramente influidas por emisiones de industrias contaminantes" (FLECHA, A., 1981; 17).

La sequía es, también, otro factor que favorece el mal estado sanitario de los bosques. Sabemos que la sequía debilita los árboles permitiendo el ataque de todo tipo de plagas.

Existe, por otra parte, la opinión generalizada de que las plantaciones de una sola especie o los bosques en que habitan muy pocas especies son también más fácil presa de enfermedades y plagas (FAO, 1994; 74). Es decir, conviene que la estructura y composición (número de especies, distribución por edades, etc.) de las masas forestales esté lo más diversificada posible. De esta manera las plagas encuentran más dificultades para su desarrollo y extensión.

Algunas repoblaciones hechas con determinadas especies alóctonas pueden ser asimismo causa del ataque de ciertas plagas; se considera, por ejemplo, que: "(...) en los últimos años están afectando a España ciertas plagas que pueden tener relación con contaminaciones atmosféricas, así como con la introducción de especies en masa procedentes de otro clima que sufra problemas" (ÁLVAREZ SOUSA, A., 1992; 70). Con relación a este tema algunos expertos señalan que, por ejemplo, la gran mortandad de encinas y alcornoques en el suroeste ibérico es debido al hongo *Phytophthora cinnamomi*, de amplia distribución mundial a causa de la introducción de especies exóticas como el eucalipto (ECOSISTEMAS, 1993; 40, SEO, 1993; 37). Es decir, cuando en una región existen repoblaciones con especies arbóreas foráneas se pueden introducir, al mismo tiempo, determinados insectos que lleguen a generar, en las nuevas condiciones, algunas plagas que afecten a las especies forestales ya existentes y/o a las nuevas especies. Además, éstas se pueden ver afectadas por determinados insectos que ya existían en la zona que es objeto de repoblación.

También, en este caso, como en los incendios forestales, la prevención es el aspecto en el que se deberían centrar más esfuerzos a la hora de luchar contra las

enfermedades y las plagas. Hay que realizar con tiempo suficiente las tareas y labores selvícolas adecuadas, efectuar controles sanitarios exhaustivos en la introducción de las nuevas especies y llevar a cabo muestreos de las poblaciones de insectos. Como señala la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: "La protección de los bosques contra el ataque de insectos y enfermedades se consigue mejor mediante la ordenación integrada de plagas; es un proceso de toma de decisiones y acciones que tiene en cuenta la ecología de las plagas y sus hospedantes, y las consecuencias ecológicas, sociales y económicas de los daños y las medidas de ordenación necesarias para remediarlos. La vigilancia, el conocimiento de las causas a que obedecen las epidemias y el mantenimiento o mejora del estado sanitario de los bosques son quizá más importantes que la misma lucha contra las plagas" (FAO, 1994; 73).

La administración forestal asturiana centra actualmente la defensa contra enfermedades y plagas en el diseño de un plan operativo orientado a prevenir, detectar y combatir las plagas forestales. Dicho plan tiene dos líneas claras de actuación: a) crear y organizar una unidad de sanidad forestal para seguir y tratar la prevención (cortas de policía, eliminación de desechos y tocones, etc.) y el combate (p.e. árboles cebo) contra las plagas, y b) sistematizar el reconocimiento fitosanitario dotándole de medios materiales y métodos de combate siendo, en este caso, la Guardería Forestal quien tiene que desarrollar el reconocimiento sanitario de las diferentes masas forestales (CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL, 2001; 20-21).

En Asturias, desde junio de 1999, está operativo el Laboratorio de Sanidad Vegetal. En él existen actualmente tres áreas fundamentales de trabajo (GPA-CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA, 2001):

I. Fitopatología.

Tiene como funciones más relevantes:

a) El diagnóstico de enfermedades vegetales.

b) El seguimiento y control de los denominados "organismos de cuarentena" (en esencia, organismos nocivos para los vegetales). En este sentido, se han desarrollado diferentes planes anuales de prospección; en concreto, sobre:

* Organismos que no están presentes en Asturias pero que se considera representan un peligro potencial para las masas forestales; por ejemplo sobre el nemátodo de la madera del pino, *Bursaphelenchus xylophilus*.

* Organismos de cuarentena presentes en Asturias; por ejemplo, sobre los citados *Cryphonectria parasitica* (Cancro del castaño) y *Gonipterus scuellatus* (insecto defoliador del eucalipto).

II. Lucha biológica.

Se la estima prioritaria, en muchos casos, con relación a la lucha química. En este sentido se está trabajando en la cría del insecto himenóptero *Anaphes nitens*, como forma de combate contra *Gonipterus scuellatus*.

III. Análisis de residuos de plaguicidas.

Basada sobre todo en la lucha contra la presencia de plaguicidas en los alimentos.

Por último, queremos señalar que el combate contra las plagas forestales (biológico, mecánico o integrado) debería mantener siempre como norte el evitar la contaminación, pues un uso no adecuado de determinados plaguicidas puede ocasionar importantes perjuicios a la salud humana, la fauna, la masa vegetal, etc. La lucha integrada y las limitaciones de la lucha química, han sido recogidas por la propia UE en el siguiente sentido: "(...) la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales, de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo

necesario para mantener la población de plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico" (Directiva 91/414/CEE). (El texto de esta directiva ya no está en vigor; en el anexo I se recoge la normativa vigente en esta materia).

8.4. Otros daños forestales

Señalamos a continuación otros daños y agresiones que se producen en los bosques asturianos.

Consideramos que algunos de ellos pueden llegar a convertirse en verdaderos e irreversibles problemas (ecológicos, económicos, etc.) si no se toman las medidas y controles oportunos. Por ejemplo, el primero de ellos, la erosión, es ya un grave problema en muchas zonas del planeta y, dentro del Estado, en algunas provincias y CC AA.

8.4.1. Erosión

Si bien esta agresión al sector forestal parece exclusiva de la llamada España seca, también es verdad que afecta, en cierta medida, a otras zonas situadas fuera de dicho espacio como es el caso de Asturias. El *problema de la erosión* es fundamental por sí mismo ya que si no se toman las medidas adecuadas puede ser, junto con otros factores, la antesala de la desertificación. Este importante fenómeno global de degradación del suelo y, por tanto, de los ecosistemas que soporta es analizado y estudiado por numerosos autores (ECOSISTEMAS, 1992; 8-31, LÓPEZ

BERMÚDEZ, F., 1997 y 2002), existiendo, incluso, determinados programas y planes de lucha, en todos los planos, contra la erosión y la desertificación (Convención de Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, PAND...).

Las consecuencias de arrastre de tierras, sedimentación, pérdida de la fertilidad natural y de la productividad biológica y natural, etc., originadas por la erosión son problemas que sobrepasan los bosques y el sector forestal en su conjunto, incidiendo sobre otros aspectos ambientales o biológicos más globales y generales.

La erosión, por sus consecuencias, es, pues, un fenómeno estrechamente relacionado con la idea del desarrollo sostenible, en general, y del desarrollo forestal sostenible, en particular.

En Asturias el número de hectáreas totales (no sólo forestales) afectadas según los distintos tipos de erosión se puede apreciar en la siguiente tabla número 32. En dicha tabla los valores de referencia correspondientes a las distintas clases de erosión (según el Plan de Restauración Hidrológico Forestal de 1991 y recogidos por MADRIGAL, A. *et al.*, 1999; 65) son:

- * Erosión extrema (Clase I) > 200 t/ha/año.
- * Muy alta (Clase II) > 100-200 t/ha/año.
- * Alta (Clase III) > 50-100 t/ha/año.
- * Media (Clase IV) > 12-50 t/ha/año.
- * Baja (Clase V): 5-12 t/ha/año.
- * Muy baja (Clase VI) < 5 t/ha/año.

En esencia, los valores referenciales anteriores son similares a los utilizados por otros organismos como la FAO la cual afirma que "(...) la erosión es ligera cuando la pérdida de suelo por ha y año es menor de 10 t; moderada cuando esta pérdida se

sitúa entre 10 y 50 t; alta cuando la pérdida está entre 50 y 200 t; y muy alta cuando esta pérdida es mayor de 200 t" (CARRERA, J. A., 1999; 209).

Se señalan en la tabla 32 las superficies dañadas por la erosión en Asturias y en España (estructuradas dichas superficies según los diferentes grados de erosión: extrema, muy alta, alta, media, baja y muy baja).

Tipo de erosión	Asturias	Total España
Extrema (Clase I)	3.394	1.111.551
Muy alta (II)	722	2.561.426
Alta (III)	-	5.488.460
Media (IV)	772.723	12.922.872
Baja (V)	154.490	17.308.701
Muy baja (VI)	120.993	11.151.334
Total	1.052.322	50.544.344

Tabla 32. SUPERFICIES DAÑADAS POR LA EROSIÓN EN ASTURIAS Y EN ESPAÑA (en ha). Fuente: TAMAMES, R. y RUEDA, A. (1997; 13); la fuente original es ICONA, 1991, reflejándose en ella, también, los diversos tipos de erosión en cada una de las Comunidades Autónomas. Sin embargo, conviene tener presente que si bien las estadísticas anteriores recogidas en la tabla están ampliamente difundidas y son muy utilizadas, corresponden, en realidad, a datos publicados hace más de 25 años para la preparación del IV Plan Nacional de Desarrollo-Medio Ambiente (SUBSECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN-PRESIDENCIA DEL GOBIERNO, 1976). Las conclusiones sobre la desertificación en España que a mediados de 2003 ha presentado el PAND, constatan la inexistencia en Asturias de superficie afectada por desertificación "Alta, Muy Alta, Media o Baja".

Se puede apreciar en la tabla anterior que la superficie afectada por procesos importantes de erosión (extrema, muy alta y alta) no es apenas significativa en el caso de Asturias pues totaliza 4.116 ha, que suponen el 0,39% de la superficie total. Sin

embargo, en toda España dicha superficie alcanza 9.161.437 ha, que representan el 18% del total de superficie estatal. No obstante, la erosión de tipo medio afecta en Asturias a 772.723 ha, que suponen el 73,4 % del total de su superficie. Se comprueba, por tanto, que si bien la erosión en Asturias no tiene la gravedad que alcanza en otras zonas como Andalucía (sobre todo: Almería, Granada, Málaga, Jaén y Córdoba), Murcia, Aragón, Castilla-La Mancha, etc., hay que prevenir sus causas para evitar consecuencias económicas, ecológicas y sociales no deseadas. Sabemos, además, que la zona suroccidental de Asturias, la más afectada por los incendios forestales en las últimas décadas, es la que presenta mayores riesgos de erosión. El Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio de la Universidad de Oviedo (INDUROT) considera, incluso, que esa zona ha entrado en un proceso irreversible de desertización.

En el mes de Junio de 2000 se presentó en Murcia el borrador del actual "Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)". Dicho programa se elabora en cumplimiento del Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertización ratificado en 1996 por España. Asimismo, en el plano estatal existe, desde 1996, la denominada "Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión" con 20 centros asociados y 40 estaciones experimentales.

En la actualidad está en marcha el "Inventario Nacional de Erosión de Suelos" con el objetivo, en palabras de quien está encargado de su elaboración y actualización (DGCNA): "(...) de detectar, cuantificar y reflejar cartográficamente los principales problemas de erosión en el territorio nacional y determinar su evolución en el tiempo mediante inventariación de forma continua". Por lo demás, el "Mapa de Estados Erosivos de Asturias" ha comenzado a realizarse en 2001, estando prevista la finalización del conjunto de mapas para 2012.

Con relación a la erosión creemos que lo fundamental es tener en cuenta que algunas de las causas que la provocan están presentes y se producen en Asturias: deforestación o tratamientos y aprovechamientos no adecuados de la cubierta vegetal, incendios forestales continuados, cultivos no ajustados para el mantenimiento del suelo y de su fertilidad natural, orografía accidentada con pendientes acusadas, sobrepastoreo, precipitaciones intensas en suelos mal protegidos por la vegetación, determinadas prácticas agrícolas, presencia de algunos procesos urbanizadores y determinadas infraestructuras (CAMACHO, N. y de ARANDA, G., 1993; 30-31, LÓPEZ BERMÚDEZ, F., 2002; 11-12). En general, y por razones prácticas, podemos decir que los distintos procesos que originan la desertificación son: “la degradación de la cubierta vegetal, la erosión hídrica, la erosión eólica, la salinización, el encostramiento y la compactación del suelo, la disminución de la materia orgánica del suelo y la acumulación de sustancias tóxicas” siendo los cuatro primeros “procesos determinativos principales” y los siguientes “subordinados” (CARRERA, J. A., 1999: 197).

Para concluir, queremos señalar, como se recoge en la *Estrategia Forestal Española*, que “(...) el hombre puede actuar -positiva o negativamente- sobre la cubierta vegetal, por lo que puede acelerar o retardar los procesos erosivos según sea su gestión sobre la vegetación (...)” (MMA - DGCNA, 1999b; 102).

8.4.2. Agentes atmosféricos

Nos referimos, en este caso, a todo tipo de agresiones abióticas como tormentas, nieve, rayos, heladas, granizo, etc. Algunas de las que tienen una incidencia más significativa en Asturias son:

a) Viento

Las tormentas tienen su incidencia sobre todo en plantaciones homogéneas de coníferas. Es de destacar, en este sentido, las consecuencias para los bosques de las tormentas que han tenido lugar en numerosos países europeos (sobre todo en Dinamarca, Suecia, Francia, Alemania y Suiza) durante el mes de diciembre de 1999. En estos países el volumen de madera arrancada alcanzó los 193 millones de metros cúbicos, representando "seis meses de la explotación maderera normal en Europa" (FAO, 2001; 4).

GAJATE, A., PRIETO, A. y SÁIZ DE OMEÑACA, J. A. (2001; 117) constatan que Asturias es, después de Cantabria, Lugo y Guipúzcoa, la provincia con un mayor porcentaje de superficie arbolada afectada por el viento. En concreto, estiman afectadas, a partir de los datos del segundo Inventario Forestal Nacional, un total de 47.259,21 ha (el 14,51% de la superficie arbolada). Señalan, asimismo, algunas situaciones especialmente virulentas para las masas forestales asturianas. Una de ellas tuvo lugar los días 3 y 4 de octubre de 1984, en que los restos del ciclón tropical "Hortensia" causaron daños que ascendieron a 1.000 millones de pesetas.

b) Movimientos de ladera

Los daños que producen los movimientos de ladera (desprendimientos, deslizamientos y flujos) en las masas forestales son: derribo de pies, heridas en la madera y corteza, rotura de ramas y alteración del desarrollo del árbol. Asturias es, con diferencia, la provincia con un mayor número de ha afectadas por este daño. En concreto, se consideran afectadas 4.396,95 ha arboladas (*op. cit.* 40).

c) Nieve y aludes

Los daños producidos por la nieve en las masas forestales pueden ser múltiples: rotura de fustes, ramas y guías terminales, pies arrancados, deformaciones.

deseccación de yemas y brotes, etc. La superficie afectada ha supuesto 8.696,19 ha arboladas (*op. cit.* 66).

Por otra parte, los aludes (de nieve en polvo, de nieve húmeda o de fusión y de nieve en placas) afectan a toda la Cordillera Cantábrica y, especialmente, a los Picos de Europa.

d) Heladas

En Asturias las heladas sí tienen una incidencia apreciable en las masas forestales. En concreto, se estima un total de 3.159,29 ha arboladas afectadas (*op.cit.* 166). Las heladas tardías (al principio de la primavera, con entradas de aire frío del norte y un descenso acusado de las temperaturas) son las causantes de los mayores daños.

Otros daños abióticos están producidos por: la sequía, las descargas eléctricas, el pedrisco, el exceso de agua en el suelo, las concentraciones anormales de sustancias en el medio y los llamados "golpes de calor" durante los periodos vegetativos de las diferentes especies.

Si bien en la lucha contra los agentes atmosféricos en el sector forestal la prevención (mayor uso de la regeneración natural, mayor variedad de especies, etc.) es una medida importante y necesaria, también es verdad que en muchas ocasiones es prácticamente imposible impedir que se produzcan consecuencias no deseadas, debidas a la aparición de determinados agentes atmosféricos.

8.4.3. Fauna silvestre

Algunas especies de animales que habitan los bosques asturianos pueden ocasionar importantes daños en las masas forestales si no existe un control adecuado en su población (ORUETA, J. y de ARANDA, G., 1993; 24-27, BRAÑA ARGÜELLES, M. -coordinador-, 2001).

De acuerdo con QUERO, A. (2001; 175-176) podemos hacer la siguiente clasificación de las especies de fitófagos más significativas, que están presentes y afectan a las diferentes masas forestales asturianas:

a) Los grandes mamíferos:

- * Corzos (*Capreolus capreolus*). Habitan los bosques caducifolios. Su alimentación está constituida sobre todo por hierba, ramas tiernas, hojas, frutos y setas.
- * Ciervos (*Cervus elaphus*). Es una especie reintroducida en Asturias en la década de los cincuenta y que tiene una relativa incidencia sobre las masas forestales.
- * Rebecos (*Rupicapra pyrenaica parva*). Habitan la alta montaña "bajando" a los bosques en invierno. Constituyen una especie muy codiciada por los lobos (sobre todo los ejemplares jóvenes y enfermos). Se alimentan de hierbas y brotes.
- * Gamos (*Dama dama*). Han sido también introducidos en Asturias en la década de los cincuenta. En su alimentación suelen provocar importantes daños en árboles y cosechas. (En realidad la única población importante de gamos existente en Asturias es la del Suevo).

* Jabalíes (*Sus scrofa*). Su alimentación fundamental son las raíces, tubérculos y frutos. También causa importantes daños en los cultivos.

b) Otros mamíferos: el grupo más importante es el de los roedores, es decir, el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y el leonado (*Apodemus flavicollis*), la ardilla (*Sciurus vulgaris*), el lirón gris (*Glis glis*), la liebre de piornal (*Lepus castroviejoii*), etc.

c) Aves: por ejemplo, el camachuelo (*Pyrrula pyrrhula*), el pico gordo (*Coccothraustes coccothraustes*) y el urogallo (*Tetrao urogallus*).

En el capítulo 7, sobre los beneficios del bosque en Asturias (pp. 300 y ss.), hemos hecho también una referencia al importante papel del lobo como controlador de algunos fitófagos. Sabemos que, además de este papel benefactor del lobo con los árboles, algunos de ellos tienen sus propios medios de autodefensa y de protección para repeler la actividad de muchos herbívoros segregando, por ejemplo, determinadas sustancias químicas astringentes (taninos). Creemos, no obstante, que el equilibrio natural entre los árboles y los fitófagos se suele romper en muchas ocasiones por la intervención directa del hombre como, por ejemplo, cuando se refuerzan innecesariamente determinadas poblaciones o se establecen cercos cinegéticos en algunas zonas forestales.

8.4.4. Caza

Con relación a la caza se sabe que la misma está estrechamente ligada a los diferentes ecosistemas forestales y agroforestales.

Por otra parte, también sabemos que Asturias tiene competencias (Ley 2/1989, de 6 de junio, de caza y Decreto 24/1991, de 7 de febrero, Reglamento de caza; véase anexo I, pp. 576-580) para establecer, entre otros aspectos: cuáles son las posibles actividades cinegéticas, fijar los métodos prohibidos de caza, delimitar los períodos hábiles de la misma (vedas), etc.

Consideramos, sin valorar en este momento cuestiones morales o éticas sobre la relación con los animales no humanos (estudiadas por pioneros [1892] como SALT, H. S., [1999; 59-64] o, más recientemente, por MOSTERÍN, J. [1998; 283-309], SINGER, P., [2002; 37-131], GOODALL, J. y BEKOFF, M. [2003] o BEKOFF, M. [2003]), que las actividades cinegéticas están, también, relacionadas con la idea de sustentabilidad y con el mantenimiento de la diversidad biológica. Pensamos que, entre otros aspectos, y de forma general: las especies objeto de caza tienen que poder reproducirse y, además, las especies que no sean objeto de actividades cinegéticas no tienen porqué verse afectadas por dichas actividades.

Con relación a nuestro estudio lo que más nos interesa son: los más que posibles daños forestales producidos, en algunas ocasiones, por la caza como actividad de ocio o recreo en los bosques asturianos. Algunos de ellos son los que señalamos a continuación:

a) Un problema importante en muchas zonas forestales (Somiedo, Degaña, Lena, Picos de Europa, etc.) son los numerosos abusos cometidos por los furtivos: en áreas prohibidas, con artes de caza no permitidas (por ejemplo, la posta), en época de veda cinegética o de especies protegidas etc. Todo ello acarrea un peligro cierto para un aspecto tan ligado a nuestros montes como es la conservación de la fauna autóctona que, en última instancia, supone la conservación y el mantenimiento de la vida.

b) Existen, además, determinadas prácticas cinegéticas (aunque las mismas no están presentes en Asturias de forma significativa) con diversos efectos que resultan muy negativos para los diferentes ecosistemas forestales. Algunas de ellas son, por ejemplo, la caza a contrapasa y los vallados cinegéticos. Estos últimos si que tienen una clara incidencia negativa sobre los ecosistemas forestales: en el paisaje, en la masa vegetal por causa de las obras necesarias para los vallados (apertura de caminos, movimiento de tierras, utilización de maquinaria pesada, etc.), etc. A pesar de esto, la administración forestal asturiana establece los cierres cinegéticos como una de las acciones orientadas y destinadas a favorecer la caza (CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA, 2001; 21).

c) Además, convendría ajustar mejor la elección de los cotos de caza. Por ejemplo, a finales de los años noventa la Consejería de Agricultura ha constituido el Coto Regional de Caza de Lena -16.792 ha-, ubicado, en parte, en una zona de gran interés faunístico (oso pardo y urogallo), con el consiguiente riesgo para estas especies. Creemos, en este sentido, que como se recoge en la *Estrategia Forestal Española*: "(...) la transformación de espacios cinegéticos debe estar supeditada a los programas de recuperación de especies al amparo de la Ley 4/1989, ya que en ocasiones una transformación de un monte con fines cinegéticos puede poner en peligro, si la extensión es significativa, alguna especie en peligro de extinción" (MMA-DGCNA, 1999b; 69).

Por último, señalar el más que apreciable incremento del número de permisos en las reservas regionales de caza. Señalamos a continuación, en la tabla número 33, la evolución más reciente del número de permisos de caza; en concreto, se recogen los datos correspondientes desde la temporada de caza 1993-1994 hasta la temporada 2001-2002:

Temporada de caza	Número de permisos en las Reservas Regionales de Caza
1993-1994	1.017
1994-1995	1.361
1995-1996	1.251
1996-1997	1.421
1997-1998	1.497
1998-1999	1.633
1999-2000	1.609
2000-2001	1.492
2001-2002	1.544

Tabla 33. NÚMERO DE PERMISOS EN LAS RESERVAS REGIONALES DE CAZA (1993-1994/2001-2002). Fuente: SIAPA (2003a).

8.4.5. Acción directa del hombre

Sin entrar a analizar nuestra responsabilidad en la gestación y puesta en práctica de determinadas políticas forestales (repoblaciones, lucha contra los incendios forestales, talas abusivas, etc.), la acción del hombre también influye e incide, en muchos casos, de forma negativa en los bosques asturianos.

En alguna ocasión, con intenciones divulgativas (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2001b) hemos considerado a este tipo de daños como “menores”; sin embargo, pensamos que además de ser verdaderas agresiones, pueden llegar a convertirse en problemas irreversibles para nuestros bosques.

Sin pretender ser exhaustivos, señalamos a continuación algunos ejemplos de situaciones que tienen lugar en las masas forestales de Asturias:

a) Incorrecta utilización para ocio y esparcimiento de los bosques y espacios naturales.

En algunos casos estas zonas forestales protegidas carecen de una organización y de una administración eficaz lo cual origina errores en el uso y disfrute por parte de los ciudadanos.

Por ejemplo, en el Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE) se ha aprobado, a comienzos de 2002, el polémico Plan Rector de Uso y Gestión. Después de contabilizarse, por algunos, más de 32 borradores del mismo creemos que en el texto definitivo quedan algunos problemas importantes sin resolver: caza, infraestructuras, etc. Además, la administración de dicho Parque Nacional también es problemática debido a la intervención en su gestión del Gobierno Central y de los gobiernos de tres CC AA (Asturias, Cantabria y Castilla y León) existiendo, en algunos casos, la toma de decisiones unilaterales por cada una de las diferentes Comunidades Autónomas. Recordemos que el impacto de la presión humana sobre el PNPE es creciente: en el año 2000 la visita al mismo ha sido de 1.869.063 personas. El PNPE es el segundo parque nacional más visitado de España después del de Teide (3.722.913). El volumen total de visitantes al conjunto de parques nacionales ha sido, durante 2000, de 10.253.165 personas (MIMAM, 2001b; 213).

Sabemos que la excesiva presencia de usuarios en determinadas zonas forestales, estén protegidas éstas bajo alguna forma jurídica determinada o no, puede provocar reducciones en la cobertura vegetal así como compactación del suelo y posterior cambio de sus características físico-químicas (debido al pisoteo continuo). El proceso que se sigue entre ese mero pisoteo y la erosión del suelo, así como la incidencia sobre la vegetación, fauna silvestre (cambios en la conducta y comportamientos) o las aguas (procesos de eutrofización, turbideces, etc.), es estudiado por algunos autores (GÓMEZ LIMÓN, J. y de LUCIO, J. V., 1996; 14-17).

Estas aglomeraciones de visitantes ocasionan además otros tipos de problemas en determinados bosques y espacios naturales asturianos: "(...) atascos, problemas de alojamiento, insuficiencia de los servicios públicos e insatisfacción del visitante" (RIVAS, D. M. y ALBA, J., 1996; 259).

Somos conscientes de que en muchas ocasiones el denominado "ecoturismo" (turismo rural, senderismo, visitas a parques y otros espacios naturales, etc.) puede originar un fenómeno que algún autor denomina: "amar la naturaleza hasta la muerte" (ZAYAS, C., 1997; 255). Es decir, la presión excesiva que se ejerce sobre algunos ecosistemas y modos de vida puede llegar a poner en peligro su propia existencia. En Asturias, la limitación de visitas (veinte personas diariamente) a la Reserva Natural Integral de Muniellos es un claro ejemplo de ese fenómeno. Pensamos que se necesitan estudios precisos y ajustados sobre la capacidad de soporte o de carga (*carrying capacity*) de la actividad turística. Hay que conocer los niveles de visitas y de instalaciones a partir de los cuales comienzan a aparecer impactos ecológicos y sociales no deseados. En los lugares en los que dichos impactos son muy elevados se producirá, inevitablemente, un rechazo a los mismos (*op. cit.* 262).

b) Utilización de maquinaria y vehículos no adecuados o no adaptados a las explotaciones forestales.

Esto puede provocar daños (heridas) en los árboles, compactación del suelo o incluso, la desaparición de algunas especies vegetales o animales. Este aspecto y el que reflejamos a continuación han adquirido actualmente una importancia tal que se hace urgente y necesaria la elaboración de "códigos de prácticas de aprovechamiento forestal" que permitan alcanzar los objetivos económicos y sociales del desarrollo sostenible (DYKSTRA, D. P. y HEINRICH, R., 1996). Además, claro está, de los necesarios criterios e indicadores de gestión forestal sostenible para las unidades de

ordenación o manejo forestal (analizadas en la primera parte de nuestro trabajo).

c) Determinadas actividades realizadas en las explotaciones forestales.

A modo de ejemplo señalamos a continuación algunas de ellas:

* Las cortas a hecho (a matarrasa). Es decir, la corta total (o prácticamente total) de todos los árboles de una zona determinada. En numerosas ocasiones los impactos de las cortas a hecho son especialmente graves: se produce una pérdida de la diversidad biológica, daños en el suelo disminuyendo su fertilidad, incremento del riesgo de erosión, alteraciones del paisaje, repercusiones en otros sectores, etc. Las cortas a hecho son muy comunes no sólo en Asturias sino, también, en toda la cornisa Cantábrica (Cantabria, Galicia, País Vasco), Castilla y León y, obviamente, en los eucaliptales de Extremadura y Andalucía.

* Las alteraciones ambientales producidas por algunas vías forestales, tanto en su construcción como en su uso indiscriminado sobre el suelo, la flora, la fauna, el paisaje, etc. (BELTRÁN, F., 1991); además, los caminos forestales pueden producir otras agresiones indirectas como "las ocasionadas por la presión de los usuarios de la vía que ocasionan contaminación, furtivismo, ruido..." (MAZÓN, J. J. y SAN MILLÁN, A., 1993; 176).

d) Utilización de material pesado no adecuado en distintas obras públicas.

Algunas obras en las que se utiliza regularmente maquinaria pesada de forma inadecuada son: construcción de carreteras, minas a cielo abierto y escombreras, canteras, etc. Son muy numerosos los impactos negativos de la minería y las escombreras sobre los bosques asturianos. Todo esto provoca daños similares a los señalados anteriormente por la utilización de maquinaria pesada en algunas labores selvícolas.

Los ejemplos sobre la incidencia de maquinaria pesada de obras públicas en los bosques son muy numerosos en Asturias. Por ejemplo, y por citar sólo alguno de los casos más recientes, en agosto de 2001 en la zona de Carbayín y Corripós (Siero) se han destruido 230 árboles (castaños, robles, abedules y acebos) durante la instalación, por parte de REE, de las torres para la polémica línea de alta tensión entre Soto de Ribera y Penagos en Cantabria.

e) Práctica intensiva de algunas actividades lúdicas y de ciertos deportes.

Algunos de ellos son: el motocross, determinadas actuaciones no adecuadas de vehículos todoterreno, senderismo, etc. Sobre el impacto de muchas de las actividades deportivas y de ocio/recreo en la naturaleza (caza, pesca, los denominados deportes blancos, los deportes motorizados, aéreos, golf, etc.) se puede consultar, por ejemplo, VILLALVILLA, H. (1994) y COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE DE AEDENAT (1993). Algunas de estas prácticas están reguladas por la propia legislación asturiana (anexo I, pp. 575-576).

f) No realización de las preceptivas evaluaciones de impacto ambiental en las repoblaciones forestales y en otras obras públicas.

En numerosas ocasiones la UE ha tomado medidas contra España por incumplir determinados estudios de impacto ambiental. Se han denunciado, por ejemplo, los impactos producidos por la construcción de la autovía Oviedo-Llanera.

Al analizar los diferentes daños y agresiones que sufren los bosques asturianos hemos considerado, en muchos casos (incendios forestales, lluvias ácidas, plagas,

enfermedades, etc.) la importancia de la prevención, de distinta naturaleza en cada situación, en la lucha contra los mismos. Una prevención que debería de tener diferentes elementos de antelación, de búsqueda de alternativas, de participación, de información y de transparencia.

Relacionado con este aspecto preventivo queremos resaltar la relevancia del denominado *principio de precaución*. Dicho principio hace referencia a la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre e, incluso, en algunos casos, de ignorancia (COSTANZA, R., CUMBERLAND, J. *et al.*, 1999; 158-161). Además, hace referencia a cuestiones no sólo medioambientales sino, también, de salud pública. Algunos autores (SÁDABA, J., 2004; 32) con respecto, por ejemplo, a la polémica sobre los transgénicos, consideran que es un principio difícil de definir pero que, sin embargo, puede señalar "(...) los peligros de las manipulaciones que supuestamente para bien, pero con posibles implicaciones perversas, están teniendo lugar"; estima que la *toma de decisiones precautorias* ha de formularse con precisión para que el principio no se quede, simplemente, en un "catálogo de buenas intenciones" (*op. cit.* 58-59).

No obstante, el desarrollo político-jurídico de dicho principio es ya, ciertamente, amplio y, además, se ha consolidado progresivamente en el Derecho ambiental internacional (RIECHMANN, J., 2002; 10-15).

El origen más próximo de conceptualización de dicho principio se encuentra en el Principio 15 de la Declaración de Río. Se expresa de la siguiente forma: "Cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente" (CNUMAD, 1998a; 278). También en la Cumbre de Johannesburgo (2002) se ha remarcado la

importancia de dicho principio.

Coetánea con la Declaración de Río es la “Declaración de Wingspread sobre el Principio de Precaución”, firmada sobre todo por profesores universitarios y, también, por organizaciones ecologistas, agricultores, técnicos ambientalistas y de salud, etc. En ella se señalan, entre otros aspectos, la necesidad de establecer medidas precautorias aún cuando algunas relaciones causa-efecto no estén establecidas de forma científica en su totalidad, la obligatoriedad de que sean los proponentes de una actividad, y no la ciudadanía, quienes asuman la carga de la prueba y, por último, señalan algunos de los criterios que han de guiar el principio de precaución: “El proceso de aplicación del principio de precaución ha de ser abierto, transparente y democrático y debe incluir a todas las partes potencialmente afectadas. También debe involucrar un examen de toda la gama de alternativas, incluyendo la no acción” (ASHFORD, N., BARRET, K., BERNSTEIN, A. *et al.*, 2002; 39-40)

Con posterioridad, en diciembre de 2001, la declaración de Wingspread es reafirmada, y completada, por la denominada “Declaración de Lowell sobre Ciencia y Principio de Precaución”. En ella se hace un “(...) llamamiento por el reconocimiento del principio de precaución como un componente clave en la toma de decisiones de política ambiental y sanitaria, particularmente cuando deban considerarse amenazas complejas y aún inciertas” (ALMENDARES, J., ANDERSON, M., ASHFORD, N. *et al.*, 2002; 125-131).

Hemos reflexionado, en este capítulo, sobre las lluvias ácidas, los incendios forestales, las plagas y enfermedades, la erosión, etc. En el anterior capítulo lo hemos hecho, entre otros aspectos, sobre el cambio climático, el efecto invernadero, la diversidad de la vida, etc. Consideramos que el principio de precaución debe tenerse muy presente y aplicarse en muchos de los aspectos anteriores. El principio de

precaución está orientado a evitar daños y agresiones; el principio de precaución no está orientado, ni mucho menos, a impedir el desarrollo sostenible.

Queremos finalizar este capítulo, relativo a los daños potenciales o reales que se producen en los bosques asturianos, con una síntesis de la opinión que mantenía la UE hace unos quince años en una Comunicación de la Comisión al Consejo: "El bosque europeo constituye un ecosistema, cuyo equilibrio inestable está sujeto, permanentemente, a agresiones de toda naturaleza. Algunas de éstas exigen una atención particular, ya que pueden tener efectos irreversibles con posibles trágicas consecuencias para nuestra sociedad contemporánea y futura" (COM (86) 26 final, en: NOVAS, A. -ed.- 1989, 53).

Recordemos e insistamos que por todo lo expuesto a lo largo de este capítulo se puede comprobar que *los humanos*, utilizando la terminología del profesor J. Mosterín, somos el agente destructor (directa o indirectamente) más importante que tienen los bosques. El ser conscientes de ello y actuar en consecuencia haría que tuviéramos recorrida ya una parte importante del camino necesario hacia la sustentabilidad forestal. Tenemos que conseguir, al menos, que no se haga realidad el saludo usual entre los árboles de las fragas gallegas, según la adaptación cinematográfica de la novela de W. Fernández Flórez, *El Bosque Animado*: "¡Qué el hombre te ignore!".

Parte III

**INDICADORES AMBIENTALES
PRINCIPALES DE
SUSTENTABILIDAD FORESTAL.
ASTURIAS (1975-2000)**

Parte III

INDICADORES AMBIENTALES PRINCIPALES DE SUSTENTABILIDAD FORESTAL. ASTURIAS (1975-2000)

En esta última parte de nuestro trabajo de investigación vamos a proponer un conjunto de indicadores ambientales para los bosques y plantaciones forestales asturianos. En concreto, estableceremos los que consideramos y denominamos *indicadores ambientales principales o de cabecera* de desarrollo forestal sostenible. Otros autores y organismos les denominan *indicadores piloto* (REDCLIFT, M. y WOODGATE, G., 2002), *indicadores clave* (OCDE) o *indicadores prioritarios - headline indicators-* (UE). Sin embargo, estimamos que la idea que subyace dentro de cada una de las diferentes denominaciones anteriores es la misma.

Asimismo, realizaremos una aproximación, lo más ajustada posible, a su obtención, elaboración y presentación. Todo ello lo haremos teniendo como referencia los bosques y cultivos forestales asturianos durante el periodo que media entre 1975 y 2000.

Consideramos que, además de proponer y comprobar la evolución de los indicadores durante este periodo de referencia, lo esencial (y esto también pretendemos conseguirlo con nuestro estudio) es ir componiendo los elementos

necesarios de un cuadro de indicadores ambientales de sustentabilidad forestal que sea válido y ajustado para periodos futuros.

Los dos aspectos anteriores, propuesta de indicadores y aproximación a su obtención, son esenciales para poder conocer y comprobar, viendo cual es su evolución y tendencia, si estamos en el camino adecuado hacia lo que hemos considerado desarrollo forestal sostenible.

Si nuestra opción general es el desarrollo sostenible, entonces tenemos que dotarnos de herramientas (como los indicadores ambientales) que nos permitan comprobar los avances y retrocesos que tienen lugar en esa dirección. No obstante, como ya hemos señalado con anterioridad, somos conscientes de la existencia de otras herramientas (que con diferentes características, potencialidades y eficacia), tienen los mismos o similares finalidades y objetivos: ver si se camina, o no, hacia el desarrollo forestal sostenible. En este sentido se han propuesto, por ejemplo, el Índice de Bienestar Económico Sostenible (IBES) o la denominada "huella ecológica" (de Wackernagel y Rees), a los que hemos hecho una breve referencia en la primera parte de nuestro estudio.

A partir de la evolución o tendencia de los indicadores propuestos habrán de realizarse las correcciones y ajustes precisos por quien sea competente en la materia en cada caso: administración local, regional, central o, también, por la ciudadanía en general (de manera directa).

Por lo demás, la existencia de los indicadores y de su evolución es un aspecto relevante con relación al derecho de información en materia ambiental que tenemos los ciudadanos:

a) Derecho de información que está reconocido por la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003 (anexo I, p. 642). Esta directiva ha derogado la 90/313/CEE del Consejo, de 7 de junio de 1990 (también recogida en el citado anexo, p. 639).

b) En el plano europeo existe, además, el denominado “Convenio sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente” (Aarhus, Dinamarca, 25 de junio de 1998), del que somos signatarios como Estado miembro de la UE.

c) Por otra parte, en España, está en vigor actualmente la Ley 38/1995, de 12 de diciembre de 1995, que proviene de la directiva derogada de 1990.

d) Por último, la reciente Ley de Montes (Ley 43/2003, de 21 de noviembre) en su exposición de motivos señala textualmente: “La ley concede especial relevancia a un aspecto fundamental para la definición de la política forestal, como es el de la información. Se trata de establecer los mecanismos para disponer de una información forestal actualizada y de calidad para todo el territorio español sobre la base de criterios y metodologías comunes. Esta información se coordinará y plasmará en la Estadística forestal española, entre cuyos objetivos resalta el de facilitar el acceso del ciudadano a la información vinculada al mundo forestal”. Con posterioridad, en el título III (“Gestión forestal sostenible”), capítulo I (“Información forestal”), artículo 28 (“Estadística forestal española”), se concretiza lo recogido en la exposición de motivos con relación a los diferentes tipos de estadísticas, periodicidad y disponibilidad de las mismas, órganos competentes en la materia, etc.

De acuerdo con el esquema metodológico que hemos adoptado acerca de los indicadores ambientales, el llamado “marco causal” o “marco temático-causal”,

señalaremos, dentro de cada una de las tres categorías fundamentales que lo componen (presión, estado y respuesta), cuáles son los indicadores ambientales (principales, básicos o de cabecera), relacionados con lo que entendemos como sustentabilidad forestal en Asturias.

Al mismo tiempo que proponemos los indicadores ambientales principales de sustentabilidad forestal, realizaremos una aproximación inicial a su evolución y aplicación práctica temporal. En concreto, como hemos señalado, nos centraremos en el periodo 1975-2000 (por supuesto, siempre y cuando existan estadísticas fiables y disponibles; aspecto éste que trataremos oportunamente en cada caso). La elección del periodo 1975-2000 obedece, y está basada, en varios aspectos, siendo algunos de los más relevantes los siguientes:

a) Por la posibilidad de obtención de datos significativos para la elaboración de la mayor parte de los indicadores propuestos (a pesar de las conocidas carencias y deficiencias existentes en materia de estadísticas forestales).

b) Por ser un periodo situado claramente entre los tres primeros inventarios forestales (1965-1974, 1986-1995 y 1997-2006). Dichos inventarios proporcionan datos importantes para nuestro estudio. Recordemos que todavía no ha finalizado la totalidad del tercer inventario forestal, aunque existen algunos avances provisionales del mismo para determinadas provincias. En concreto, para Asturias se han publicado en 2003 los datos correspondientes a dicho tercer inventario (MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003).

c) Por ser un periodo lo suficientemente dilatado en el tiempo (26 años) como para permitir evaluar de forma significativa, desde la óptica de la sustentabilidad, la trayectoria y evolución de las diferentes masas forestales asturianas.

d) Por ser un periodo que aproximadamente se inicia con la finalización de una época histórica (dictadura) y llega a término con la práctica consolidación de otra época, caracterizada ésta por la consecución de determinadas libertades formales. Durante la misma, las diferentes administraciones (central, autonómica y local en algunos casos) han tenido distintas posiciones, políticas e ideológicas, y puntos de vista divergentes, con relación al conjunto de aspectos ambientales, en general, y a las masas forestales, en particular.

e) Además, comienzan a ser numerosos los trabajos generales (y relacionados con Asturias) de algunas disciplinas (historia, economía, etc.) que abarcan aproximadamente el estudio del mismo periodo.

Estableceremos los indicadores de acuerdo con todo lo estudiado a lo largo de nuestro trabajo; es decir, lo haremos teniendo en cuenta, en primer lugar, el marco conceptual y metodológico analizado en la parte I (pp. 13-140). En este sentido, tendremos muy en cuenta las que hemos considerado investigaciones más relevantes de algunos organismos e instituciones con experiencia, mayor o menor, en el tema. La literatura más significativa que recoge dichas investigaciones la hemos utilizado y señalado ya a lo largo de nuestro estudio: MIMAM (1996; 26-31 y 57-77, 2000a; 131-133, 2002), NACIONES UNIDAS (1996; 337-351), WIJEWARDANA, D., CASWELL, S. J. y PLAMBERG-LERCHE, C. (1997), OCDE (1998), GUINOMET, I. (1998), GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D. (1999, 2002), CASTAÑEDA, F. (2000), EUROPEAN COMMISSION-EUROSTAT (2003), etc.

No obstante, como ya hemos indicado, uno de los aspectos fundamentales, con respecto a los indicadores, es la importancia que tiene ajustar las propuestas de los descriptores a cada caso concreto (debido a los diferentes requerimientos y

condicionantes ecológicos, económicos y sociales, existentes en cada área objeto de determinación y análisis de indicadores).

En segundo lugar, lo haremos de acuerdo con el análisis de la zona objeto de estudio realizado en la parte II (pp. 141-357): marco natural (geográfico y biogeográfico), características socioeconómicas básicas y generales de Asturias (sobre todo demografía y estructura económica), evolución a lo largo de nuestra historia de los bosques (desde el Paleolítico hasta la actualidad), beneficios que proporcionan (económicos, socioculturales y ecológicos), y agresiones y daños sufridos por los bosques y cultivos forestales asturianos (incendios forestales, lluvias ácidas, erosión, etc.). Consideramos que el conocimiento exhaustivo de la zona para la que se propondrán los indicadores es fundamental para que éstos sean verdaderamente útiles y no se limiten a ser un cúmulo de información estadística sin más. Pensamos que los indicadores que vamos a establecer se ajustan de forma significativa a la realidad existente en los bosques y plantaciones forestales asturianos.

Debido sobre todo a las características y a la disponibilidad de las estadísticas forestales asturianas tendremos en cuenta, en principio, cualquier tipo de masa forestal para el establecimiento posterior del diseño y de la aplicación de los indicadores ambientales acerca de la sustentabilidad forestal en Asturias. Es decir, tendremos en cuenta en nuestro estudio tanto los bosques que tienen el calificativo genérico de "protectores" (sobre todo: bosques naturales y seminaturales), como las consideradas genéricamente como "plantaciones forestales o agroforestales" o, simplemente, "cultivos forestales" (fundamentalmente, en el caso de Asturias, de *Eucaliptus globulus* y de diversas variedades de pinos; en esencia de *Pinus pinaster* y de *p. radiata*). No obstante, en cada caso concreto realizaremos las apreciaciones convenientes acerca de la relación de los diferentes tipos de masas forestales con el

desarrollo forestal sostenible.

Está claro, también, que a partir de determinados indicadores principales o de cabecera cabe la posibilidad de establecer otros indicadores o subindicadores (por ejemplo, el indicador de estado de las masas forestales, "superficie arbolada", se puede, con posterioridad, desglosar por especies para así establecer las conclusiones oportunas). Sin embargo, intentaremos reducir su número con la finalidad de que la información que ofrezcan los descriptores sea lo más sintética posible y, sobre todo, que no sea redundante.

En concreto, la denominación genérica de los indicadores que analizaremos (algunos de ellos con una serie muy notable de peculiaridades y posibles variantes que se indicarán) es inicialmente la siguiente:

- a) Indicadores de presión o impulso: 1. *Producción de madera (IPPM)*. 2. *Incendios forestales (IPIF)*. 3. *Daños producidos en los bosques y plantaciones forestales (IPDA)*.
- b) Indicadores de estado: 1. *Superficie forestal (IESF)*. 2. *Existencias (IENE)*.
- c) Indicadores de respuesta: 1. *Repoblación forestal (IRRP)*. 2. *Captación del carbono atmosférico en los bosques (IRCC)*. 3. *Superficie forestal protegida (IRSP)*.

Estimamos que los indicadores anteriores son los que tienen una adscripción y vinculación más clara con los bosques y con el sector forestal asturiano para el período considerado. Además, pueden constituir el marco inicial (con las modificaciones posteriores precisas) de indicadores ambientales principales de

sustentabilidad forestal para el período que se ha abierto a partir de 2000.

También somos conscientes de la existencia de otra multiplicidad de indicadores estrechamente relacionados con los bosques y que, junto con los propuestos, nos proporcionarían una mayor y más ajustada información sobre los mismos. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, con los llamados normalmente "indicadores de biodiversidad" (los ya propuestos por algunos organismos y los que se puedan proponer para otras zonas concretas): indicadores de espacios protegidos que cuentan con los denominados "Planes de Ordenación de los Recursos Naturales", especies (animales y vegetales) en peligro con planes de recuperación, indicadores de fragmentación, etc.

Esto mismo ocurre con indicadores pertenecientes a otras áreas ambientales; por ejemplo, el indicador que recoja las emisiones de SO_2 (que, como es sabido, también afecta a los bosques). En este sentido, intentaremos evitar duplicidades con otras áreas ambientales y recogeremos, únicamente, los indicadores que tengan una adscripción más nítida y estrecha con los bosques y plantaciones forestales asturianos.

Por lo demás, nuestra intención es proponer indicadores de claro contenido ambiental, es decir, indicadores en los que la componente ambiental sea la referencia: no tenemos en cuenta, por tanto, en nuestra propuesta actual los indicadores sociales o, estrictamente, económicos (evolución del empleo en el sector, evolución de los índices de accidentabilidad o de enfermedades profesionales, VAB generado por el sector, etc.), aunque por supuesto sí reconocemos su relevancia y, sobre todo, su necesidad para completar el marco adecuado de indicadores de sustentabilidad.

Está claro que el modelo completo de indicadores de sustentabilidad tendría que recoger además el conjunto de descriptores sociales y económicos relacionados con

los bosques. También somos conscientes de la situación que se generaría con un modelo completo de indicadores de desarrollo forestal sostenible (ambientales, sociales y económicos). En este caso, podrían llegar a proponerse determinados indicadores contradictorios o incompatibles, según los diferentes elementos de la sustentabilidad considerados (por ejemplo, un indicador que recogiera las cortas de madera). Habría, por tanto, que ajustar, optar y depurar convenientemente el sistema de indicadores resultante.

Nuestra propuesta de indicadores sobre bosques se refiere, obviamente, a los que hemos denominado “indicadores ambientales básicos o de cabecera”, siendo posible, como hemos señalado, la propuesta de otros muchos indicadores. En esencia, se pretende ofrecer los más relevantes para poder efectuar una serie de conclusiones, lo más precisas posibles, sobre el desarrollo forestal sostenible en Asturias. Y, sobre todo, obtener los elementos necesarios que permitan comprobar el futuro de la sustentabilidad forestal asturiana.

Esta tercera parte la hemos estructurado en tres capítulos. En cada uno de ellos hacemos referencia respectivamente a los tres tipos de indicadores que hemos considerado: de presión o impulso (IPPM, IPIF, IPDA), de situación o estado (IESF, IENE) y de respuesta (IRRP, IRCC, IRSP). Además, recogeremos sus posibles variantes (algunas de las cuales tienen una mayor significación, con respecto a la sustentabilidad forestal, que los descriptores citados).

Para cada uno de los indicadores estableceremos su concepto, su adecuación a la sustentabilidad forestal y sus características más relevantes (incluyendo las posibles matizaciones y variaciones en la presentación de los mismos). Finalmente estableceremos, de forma aproximada, su obtención y evolución, durante el periodo de tiempo que hemos considerado como referencia.

Capítulo 9

INDICADORES DE PRESIÓN

Capítulo 9

INDICADORES DE PRESIÓN

En la primera parte de nuestro trabajo, capítulo 2 (pp. 65 y ss.), hemos señalado que los indicadores ambientales de presión, impulso o fuerza motriz, son aquellos que muestran y describen la evolución de las diferentes presiones que tienen lugar sobre determinadas áreas o subáreas relacionadas con el entorno (biodiversidad, suelo, residuos, costas, agua, atmósfera, medio urbano, bosques, etc.). En nuestro caso concreto el área objeto de estudio y de aplicación de los indicadores son los bosques y plantaciones forestales asturianos. Por tanto, los indicadores de presión que analizaremos y propondremos, nos van a identificar y caracterizar las presiones ambientales más significativas (antrópicas directas e indirectas, y con origen no causado por los humanos), que tienen lugar sobre dichas masas forestales.

De acuerdo con el modelo temático-causal que hemos adoptado, determinamos inicialmente una serie de “áreas o temas forestales” que consideramos sustantivos. A partir de ellos plantearemos los indicadores de presión correspondientes.

Las citadas áreas o temas forestales que estimamos más relevantes, con respecto a la sustentabilidad forestal, son los que señalamos a continuación:

a) La explotación económica de las masas forestales asturianas a través de los diferentes aprovechamientos y, como consecuencia de éstos, la presión ejercida sobre los bosques y cultivos forestales. Es conocido que los aprovechamientos forestales son sobre todo de madera y leña, aunque también en algunos casos se

puede considerar la presión existente sobre los bosques y plantaciones por causa de la extracción de los que hemos denominado con anterioridad: "otros productos forestales no maderables" y "otros aprovechamientos no estrictamente forestales" (ver capítulo 7, apartado 7.1. pp. 274 y ss.).

En este sentido y para una valoración más ajustada de los indicadores asociados, conviene recordar y tener siempre en cuenta, asimismo, la importancia que tienen los diferentes sistemas de gestión y explotación forestal ("adecuados o no", "sostenibles o no"). También hay que ser conscientes, como hemos señalado en la introducción a esta tercera parte, del tipo de aprovechamiento forestal; es decir, de la explotación de las distintas especies arbóreas de que se trate en cada caso. Es diferente comprobar la evolución de un indicador global que recoja, por ejemplo, las cortas del conjunto de especies forestales que verificar la evolución de varios indicadores de presión distintos para cada una de las especies forestales asturianas (eucaliptos, robles, hayas, pinos, castaños, etc.). Además de tener un valor económico diferente, los componentes ecológicos y sociales inherentes a cada una de las especies divergen sustancialmente.

b) El segundo tema forestal relevante lo constituyen los numerosos incendios que continuamente asolan los bosques y plantaciones forestales asturianos y, como consecuencia de ellos, su repercusión en las masas forestales. Dichos incendios ocasionan importantes pérdidas (de vidas humanas, económicas, ecológicas y sociales). No obstante, el indicador asociado a este aspecto requiere, asimismo, de importantes matizaciones; por ejemplo, es diferente comprobar la evolución de un indicador que recoja únicamente los incendios forestales debidos a causas antrópicas, que la evolución de otro indicador que recoja los incendios forestales originados por diferentes tipos de causas (o por el conjunto de ellas). Pensamos que la mayor incidencia en la sustentabilidad forestal la tienen los incendios asociados.

directa o indirectamente, a causas de origen antrópico. Por lo demás, es sabido que éstos constituyen en Asturias la práctica totalidad de los producidos (al igual que ocurre en el conjunto de España).

c) El tercer tema forestal relevante o sustantivo lo constituye el estado general de salud de los bosques y plantaciones forestales y, como consecuencia, la presión que las diferentes enfermedades o plagas suponen sobre los mismos. Es decir, el descriptor asociado a este aspecto forestal permitirá la comprobación de la evolución de la superficie forestal total afectada por diferentes tipos de daños y agresiones: lluvias ácidas, enfermedades, plagas, etc. En definitiva, permitirá la comprobación de la evolución temporal del estado fitosanitario.

Siguiendo con el proceso del modelo temático-causal (presión-estado-respuesta) que hemos adoptado inicialmente, y a partir de los anteriores aspectos o temas relevantes referidos a los bosques, identificaremos y propondremos los siguientes descriptores de presión sobre las masas forestales asturianas:

a) Indicador de producción total de madera relacionado con el incremento anual maderable con corteza (Indicador de Presión de Producción de Madera, IPPM). A partir de este indicador hemos de tener en cuenta la posibilidad, en otros casos, de establecer descriptores adicionales de presión vinculados con la producción total de leña (Indicador de Presión de Producción de Leña, IPPL) o con la producción total de otros productos forestales no maderables. En este último caso sabemos que actualmente en Asturias algunos de los distintos aprovechamientos forestales no madereros (frutos forestales, hongos, cama para ganado, piedra, arena, etc.) tienen una escasa relevancia en términos estrictamente económicos y, también, una escasa relevancia como manifestación de la presión ambiental soportada por las masas forestales. No obstante, determinados aprovechamientos forestales sí que pueden llegar a tener una incidencia ambiental realmente notable en los bosques asturianos

(caza, pesca, prados y pastos).

b) Indicador de superficie forestal incendiada relacionada con la superficie forestal total (Indicador de Presión de Incendios Forestales, IPIF). Con este descriptor se pretende recoger y tener en cuenta la evolución de la superficie forestal incendiada comparada con la superficie forestal total o, bien, referida a la superficie total asturiana. Consideramos que para nuestros objetivos, el primer *ratio* (superficie forestal incendiada con relación a la superficie forestal total), es bastante más ajustado y relevante que el segundo (teniendo siempre como norte la idea de la sustentabilidad forestal). Con los datos existentes en estos momentos la obtención de ambos descriptores es factible.

c) Indicador de daños producidos en los bosques y plantaciones forestales (Indicador de Presión de Daños, IPDA). Se trata de determinar un indicador a través del que se pueda valorar cuál es el estado de salud general existente en los bosques y plantaciones forestales asturianos; o, mejor dicho, la presión que sufren las masas forestales debida a las diferentes enfermedades, plagas, etc. Este indicador conlleva múltiples matizaciones y características propias (por ejemplo, se puede establecer un indicador para cada uno de los diferentes daños detectados: enfermedades, plagas, daños mecánicos, daños producidos por determinados agentes atmosféricos, etc., o bien un indicador que englobe el conjunto de daños; asimismo, se pueden proponer indicadores fitosanitarios según tipos de especies, de montes, de tipos de propiedad forestal...).

9.1. Indicador de Presión de Producción de Madera (IPPM)

9.1.1. Concepto y Características

Con este descriptor pretendemos inicialmente contabilizar, para posteriormente realizar las comparaciones temporales oportunas, la pérdida de masa forestal sufrida a causa de la explotación económica de la misma (teniendo en cuenta, como veremos, los incrementos anuales maderables que se producen).

Obviamente, la obtención de madera para abastecer a las industrias de primera o segunda transformación (pasta, aserraderos, fabricación de envases y embalajes, fabricación de estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción, etc.) es el beneficio tangible más relevante de los bosques y plantaciones forestales asturianos. En el capítulo 7 (pp. 265 y ss.) hemos señalado y analizado, asimismo, determinadas estadísticas sobre algunas variables económicas referidas tanto a la madera como a otros productos forestales: producción, valor, precios...

Consideramos que en nuestro caso, y como ya hemos indicado, la incidencia ambiental causada por la extracción o utilización de los que hemos denominado "otros productos forestales no maderables" (frutos, cama para ganado, hongos, etc.) y "otros aprovechamientos considerados como no estrictamente forestales" (avellanas, miel, etc.) tienen una relevancia relativa (más bien insignificante) como aspecto ambiental de impulso o presión (para la elaboración de los descriptores de presión principales o de cabecera) sobre las masas forestales asturianas.

Con respecto a las producciones de madera y leña creemos que cualquier incremento existente en las mismas habría que considerarlo e interpretarlo, en

principio, como un aumento de la presión ambiental sobre las masas forestales. Estimamos que hay que tener muy en cuenta, además, la importancia de lo señalado con anterioridad sobre el conocimiento y la valoración del tipo de gestión forestal realizado: es decir: ¿cómo se realizan los diferentes aprovechamientos forestales? ¿Qué impactos ambientales origina la maquinaria utilizada? ¿Cuáles son las condiciones laborales de los trabajadores forestales? etc. En este sentido, como ya hemos comentado, para que el modelo sobre la sustentabilidad forestal esté completo sería necesario, además, establecer otros indicadores económicos y sociales (por ejemplo, el número de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales existentes entre los trabajadores del sector; aspecto éste de gran relevancia, a pesar de que los estudios e investigaciones sobre el tema, y sobre todo las medidas para corregir la accidentabilidad, no tienen en la actualidad la importancia y prioridad que apreciamos deberían de tener).

Aunque para este indicador no estimemos, en este momento, la existencia de valores objetivo (siempre tendremos como referencia el "principio de persistencia" en su concepción más clásica), pensamos que la tendencia temporal seguida por el mismo sí nos debe permitir una aproximación a la interpretación de la presión ejercida sobre las diferentes masas forestales. Es decir, un aumento en la producción de madera habría que considerarlo, en principio, como una clara actividad de presión o impulso ambiental sobre las masas forestales asturianas. De forma general, cuanto mayor sea esta presión o impulso, juzgamos que menos sostenible será nuestro tipo de desarrollo forestal; todo ello con las excepciones y precisiones necesarias, pues, por ejemplo, existen diferencias sustanciales entre el aprovechamiento de un eucaliptal o el de un hayedo, debido a las diferentes funciones ecológicas, económicas o culturales existentes entre ambos.

Naciones Unidas ha determinado en su primera propuesta sobre indicadores (NACIONES UNIDAS, 1996; 337-340), y confirmado recientemente en su última revisión (CSD, 2001), una variante más completa acerca de este indicador (pero con una interpretación diferente como veremos). Lo denominan "intensidad de la tala de los bosques" y lo engloban, obviamente, dentro de la categoría de índice ambiental; lo relacionan con el capítulo 11 ("lucha contra la deforestación"), del *Programa 21*. Asimismo consideran, de acuerdo con su propia terminología, que es un indicador de "impulso". En esencia, dichos indicadores son para Naciones Unidas los que señalan o recogen aquellas actividades, pautas o procesos humanos con una clara repercusión sobre el desarrollo sostenible; es decir, los que nosotros hemos considerado indicadores de presión. El descriptor "intensidad de la tala de los bosques" va a medir, en definitiva, la intensidad de la explotación maderera de las diferentes masas forestales con relación al incremento neto de las mismas.

Sobre este indicador han elaborado una completa hoja metodológica con la finalidad fundamental de proporcionar información, entre otros aspectos, sobre el concepto, significado, métodos de medición, análisis, relación con otros indicadores, disponibilidad y obtención de estadísticas, etc. Esto mismo lo hacen con el resto de descriptores de sustentabilidad que proponen (recordemos que su marco completo de indicadores de sustentabilidad está compuesto por descriptores sociales, ambientales y económicos).

Es un indicador cuyo objetivo consiste, sobre todo, en efectuar el cálculo del porcentaje total de la tala existente en las masas forestales con relación al incremento anual neto de las mismas. En definitiva, este descriptor relaciona la cantidad de madera talada en un periodo de tiempo con el incremento, en ese mismo periodo, de las masas forestales. Consideran que ante la posibilidad de desconocer el incremento anual, entonces esta variable se podría sustituir por otra denominada

"tala admisible". En realidad, el significado de este indicador descansa sobre el llamado y considerado ya clásico en la abundante literatura forestal sobre el tema "principio de persistencia" o de "rendimiento sostenido" (al que hemos hecho referencia en el capítulo I, "Del crecimiento al desarrollo forestal sostenible", pp. 42 y ss). El significado exacto del descriptor que proponen es el siguiente:

* Si la relación a la que hemos hecho referencia (cantidad de madera talada con relación al incremento neto de las masas forestales) es $< o = 1$, entonces esto significa que la tala es inferior o igual al incremento anual de madera (o al incremento en el periodo de tiempo que se considere).

* Si la relación es > 1 , significa que está existiendo una presión excesiva en la producción de madera. En este caso, las cortas de madera serían superiores al incremento anual de la misma.

La forma de medir el indicador sería simplemente:

Indicador = Producción total (anual) / Incremento productivo forestal total (anual).

Este indicador podría ser de aplicación (con características y peculiaridades propias en cada caso) al aprovechamiento de otros productos forestales no maderables: leña, frutos forestales, caza, pesca fluvial, etc.

Sin embargo, consideramos que tal como define Naciones Unidas este indicador habría que incluirle dentro de la categoría de indicadores de estado. Creemos que la relación existente entre el incremento de la masa forestal, por la regeneración natural añadiendo las repoblaciones correspondientes, y las pérdidas de masas forestales, por extracciones y otras causas (incendios, plagas, etc.) nos describiría, en último caso, el estado de la superficie arbolada. Por ello nosotros propondremos.

en este sentido, un indicador de estado, el indicador de superficie forestal existente con relación a la superficie total asturiana -IESF- (capítulo 10, pp. 423 y ss.).

Por lo demás, la sustentabilidad de las masas forestales se puede evaluar con este indicador forestal durante un periodo de tiempo prolongado. Sin embargo, conviene tener en cuenta que, para un país o para una zona concreta, la tasa de tala que se debe fijar dependerá de una multiplicidad de factores; entre otros: "del tamaño de sus bosques, el porcentaje de la zona de bosques dedicada a la producción de madera, la productividad de los bosques y su composición por tipos de árboles y edades, y los objetivos de gestión y las políticas en materia de rendimiento sostenido" (*op. cit.* 337-338). En definitiva: ¿podríamos considerar que existe sustentabilidad en, por ejemplo, las diferentes masas forestales del Valle del Huerna si éstas son cortadas a un ritmo inferior (igual o superior) al crecimiento anual? ¿Podríamos considerar que existe sustentabilidad forestal en una plantación de eucaliptos del concejo de Villaviciosa si esta plantación es talada, también, a un ritmo inferior (igual o superior) a su incremento anual? ¿No habría, por ejemplo, que tener muy en cuenta, entre otros aspectos, el tipo de ecosistema forestal que representa cada una de las diferentes masas forestales, los distintos beneficios económicos que se derivan de ellas para la población, en general, y para la que puebla esas zonas, en particular, la fauna forestal que las habita o la función de ocio y recreativa que representa cada una de ellas?

El balance que debe de existir entre la corta y el incremento de madera es, por tanto, complejo, muy dependiente y estrechamente relacionado con el tipo de política forestal que se desarrolle y con el tipo de masa forestal que se trate en cada caso. Pensamos que en la valoración positiva o negativa de dicho balance influyen, como acabamos de señalar, una multiplicidad de factores (ecológicos, económicos, sociales, etc.) que conviene tener presente en cada zona objeto de estudio, e incluso

mejor, en las subáreas o unidades de explotación dentro de cada zona que se considere. De aquí se deriva, por ejemplo, la importancia que tiene el establecimiento de indicadores de sustentabilidad para las denominadas "unidades de manejo forestal" (por ejemplo, los principios, criterios e indicadores establecidos por el *Forest Stewardship Council*, véase p. 136).

Las estadísticas generales acerca del indicador que proponemos (IPPM) se pueden obtener a través de los datos sobre extracciones de madera que aparecen en los distintos Anuarios de Estadística Agraria publicados por el Ministerio de Agricultura (de 1974 a 1979) y por el MAPA (de 1980 en adelante; el último se ha publicado en 2003, con datos correspondientes a 2001 y 2002). Desde 1962 se cuenta, asimismo, con una serie que recoge la producción total de madera y leña. Por otra parte, Sadei recopila las estadísticas que le facilita la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias. Dichas estadísticas son coincidentes con las del ministerio, pues es la propia consejería quien se las proporciona al MAPA. Por tanto, según su disponibilidad, utilizaremos las estadísticas del MAPA o de Sadei.

9.1.2. Aproximación a la obtención y aplicación del indicador

9.1.2.1. Madera

Señalamos a continuación, en la tabla número 34, el volumen total de madera extraído de los bosques y plantaciones forestales en Asturias entre los años 1975 y 2000.

Para cada año recogemos en la tabla el volumen total de extracciones de frondosas, de coníferas y el volumen total general. Los datos de cortas de madera, clasificados por especies (de los que se podrían extraer los indicadores o subindicadores correspondientes) desde 1997 a 2000, aparecen reflejados en la tabla 22 (p. 269). Las diferentes cifras correspondientes a las cortas están expresadas, como es habitual su presentación, en metros cúbicos con corteza (m³/cc).

Con respecto a la tabla queremos señalar dos cuestiones a tener en cuenta:

a) Se puede comprobar que para los años 1984, 1986 y 1987, existen ciertos desajustes (630, 2000 y 20.000 m³/cc respectivamente) entre los datos correspondientes a las cortas individuales de coníferas y frondosas y la suma total de cortas. En este caso, será esta última cifra la que tengamos en cuenta para los cálculos posteriores del indicador correspondiente.

b) En el documento III de la EADS, *Estrategia de Desarrollo Sostenible del Principado de Asturias. Retos del desarrollo* (GPA, 2003; 29), se recoge, con relación a la propuesta de un indicador de presión denominado genéricamente "producción de madera", la serie de producción de madera para los años 1983-2001. Dicha serie (cuya fuente original es la Consejería de Medio Rural y Pesca) diverge con respecto a los datos reflejados en la tabla 34 en algunos años; en concreto, en los datos de 1984 a 1995 y 1999.

Año	Cortas de coníferas (m3/cc)	Cortas de frondosas (m3/cc)	Cortas totales (m3/cc)
1975	193.447	317.766	511.213
1976	187.141	275.293	462.434
1977	212.851	284.338	497.189
1978	181.519	359.557	541.076
1979	179.670	321.237	500.907
1980	195.788	314.483	510.271
1981	404.921	347.714	752.635
1982	267.630	370.696	638.326
1983	144.128	322.322	466.450
1984	215.294	482.094	698.018
1985	233.160	580.768	813.928
1986	228.634	553.000	779.634
1987	198.116	613.701	811.817
1988	218.117	548.640	766.757
1989	327.476	511.438	838.914
1990	336.134	391.503	727.637
1991	221.191	317.775	538.966
1992	165.406	317.086	482.492
1993	142.451	310.081	452.532
1994	183.507	439.117	622.624
1995	213.232	512.265	725.497
1996	143.514	431.734	575.248
1997	197.388	437.237	614.625
1998	163.538	459.724	623.262
1999	148.963	485.906	634.869
2000	184.550	579.310	763.860

Tabla 34. PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA EN ASTURIAS (1975-2000).

Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1975; 524-526, 1976; 528-530, 1977; 528-530, 1978; 528-530, 1979; 528-530), MAPA (1980; 524-526, 1981; 524-526, 1982; 530-532, 1983; 522-524, 1984; 524-526, 1985; 526-528, 1986; 540-542, 1987; 546-548, 1988; 545-547, 1989; 541-543, 1990; 549-551, 1991; 555-557, 1992; 547-549, 1993; 549-551, 1994; 553-555, 1997 -corresponden a 1995-; 553-555, 1999 -corresponden a 1996-; 542-543). Los datos de 1997, 1998 y 1999 están extraídos de SADEI (2000d); los de 2000 son de GPA (2001).

El valor absoluto inicial del indicador, que estaría expresado en metros cúbicos extraídos de madera, se puede obtener de la tabla anterior. No obstante, las variaciones de este descriptor (o de los diferentes subindicadores asociados al mismo) pueden ser múltiples. En este sentido pensamos que es preciso conseguir un indicador que esté aún más estrechamente vinculado con la idea y el modelo de la sustentabilidad forestal. Obviamente, este descriptor inicial, a través del que podemos intuir una cierta presión sobre el conjunto de las masas forestales asturianas, no nos muestra demasiados aspectos relevantes sobre la sustentabilidad. Recordemos, por ejemplo, que la mayor parte de las cortas que se han realizado a lo largo de todos los años de la serie, sobre todo de los últimos, corresponden a cortas de *Eucaliptus globulus* (véase tabla 22, p. 269). En este sentido, es posible establecer un indicador que recoja las cortas de las especies que no correspondan a cultivos forestales o bien, un descriptor que relacione, por ejemplo, las cortas de las denominadas “especies naturales o seminaturales” (robles, hayas, castaños, etc.) con las cortas de las diferentes especies arbóreas utilizadas en las plantaciones forestales (eucalipto, pino marítimo, etc.). En esta dirección propondremos los correspondientes indicadores de estado (pp. 419 y ss.).

Se pueden, por tanto, establecer indicadores adicionales como los de *producción de madera de frondosas*, de *producción de madera de frondosas a excepción, por ejemplo, del eucalipto* o de *producción de madera de coníferas*; incluso se pueden proponer y obtener indicadores todavía más concretos como el de “producción de

madera según cada una de las diferentes especies” o descriptores que relacionen entre ellos algunos de los indicadores anteriores. Todos los datos están disponibles y son de fácil acceso.

También cabe la posibilidad de establecer, para cada año, un indicador que vincule el volumen total de madera producida con el incremento anual maderable con corteza. Para su elaboración partimos de los datos del Volumen Maderable con Corteza (VCC) que aparecen en cada uno de los tres inventarios forestales (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1973; 34, MAPA-ICONA, 1992; 66, MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003; 92):

1IFA (1965-1974; año de toma de datos: 1973): 27.280.488 m³

2IFA (1986-1995; año de toma de datos: 1988): 32.577.250 m³

3IFA (1997-2006; año de toma de datos: 1998): 47.300.541 m³

El cálculo del correspondiente IPPM anual requiere los siguientes pasos:

1. Calculamos el incremento total del VCC entre el 1IFA y el 2IFA:

$$32.577.250 \text{ m}^3 - 27.280.488 \text{ m}^3 = 5.296.762 \text{ m}^3$$

2. El incremento medio anual entre ambos inventarios es el resultado de dividir el incremento total por el número de años entre ambos inventarios (15):
 $5.296.762/15 = 353.117 \text{ m}^3$ de incremento medio anual entre 1973 y 1987.

3. Calculamos el incremento total del VCC entre el 3IFA y el 2IFA:

$$47.300.541 \text{ m}^3 - 32.577.250 \text{ m}^3 = 14.723.291 \text{ m}^3$$

4. El incremento medio anual entre ambos inventarios (1988-1998):

$$14.723.291/10 = 1.472.329 \text{ m}^3 \text{ de incremento medio anual entre 1988 y 1998.}$$

5. Para cada año de la serie sumamos los datos anteriores (incremento medio anual) a las cortas anuales correspondientes obteniendo, en cada caso, el incremento total de madera anual. Por último, relacionamos para cada año las cortas anuales con el incremento total anual (%), obteniendo el correspondiente indicador IPPM. (Entre 1998 y 2000 hemos considerado un incremento medio anual de 1.472.329 m³, correspondiente al incremento del último período con datos disponibles, 1988-1998).

Hemos, pues, de calcular para cada uno de los años:

$$\text{IPPM} = \frac{\text{Cortas totales anuales}}{\text{Cortas totales anuales} + \text{Incremento maderable anual}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{p. e. (1975):} \quad & 511.213 + 353.117 = 864.330 \\ & 511.213/864.330 \times 100 = 59,15 \end{aligned}$$

La evolución, para el periodo considerado (1975-2000), del descriptor obtenido la recogemos en la siguiente tabla junto con las cortas totales anuales absolutas y sus números índice simples redondeados (1975, 511.213 m³/cc, base = 100). Además, para una mayor claridad y mejor visualización sobre la evolución del indicador, exponemos en la última columna los números índices simples redondeados correspondientes al indicador (IPPMi). Es obvio que valores bajos del indicador mostrarán una mejor situación con respecto a la sustentabilidad forestal.

Se aprecia en la tabla el importante descenso medio que tiene lugar entre los periodos 1975-1987 y 1988-2000. Estimamos que, al mantenerse las cortas en cotas similares, la relación más elevada del primer periodo se debe simplemente al menor incremento maderable anual que ha existido durante el mismo (353.117 m3 en el primer periodo y 1.472.329 m3 en el segundo).

En definitiva, la evolución de los descriptores ambientales IPPM e IPPMi muestran, durante el periodo 1975-2000, una correspondencia que estimamos positiva con respecto a la sustentabilidad forestal (teniendo en cuenta todas las características analizadas con anterioridad para estos descriptores).

En el VI Congreso Nacional de Medio Ambiente, celebrado en Madrid en noviembre de 2002, hemos presentado, en esta misma dirección, un indicador de presión que relaciona, para el periodo 1975-2000, el total de las cortas de madera con el Incremento Anual del Volumen Maderable con corteza (IAVC) correspondiente (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2003c).

Año	Cortas totales	Índices (1975, base = 100)	IPPM	IPPMi
1975	511.213	100	59,15	100
1976	462.434	90	56,70	96
1977	497.189	97	58,47	99
1978	541.076	106	60,51	102
1979	500.907	98	58,65	99
1980	510.271	100	59,10	100
1981	752.635	147	68,07	115
1982	638.326	125	64,38	109
1983	466.450	91	59,91	101
1984	698.018	137	66,41	112
1985	813.928	159	69,74	118
1986	779.634	153	68,83	116
1987	811.817	159	69,69	118
1988	766.757	150	34,24	58
1989	838.914	164	36,30	61
1990	727.637	142	33,07	56
1991	538.966	105	26,80	45
1992	482.492	94	24,68	42
1993	452.532	89	23,51	40
1994	622.624	122	29,72	50
1995	725.497	142	33,01	56
1996	575.248	113	28,09	47
1997	614.625	120	29,45	50
1998	623.262	122	29,74	50
1999	634.869	124	30,13	51
2000	763.860	149	34,16	58

Tabla 35. INDICADOR DE PRESIÓN DE PRODUCCIÓN TOTAL DE MADERA (IPPM, IPPMi). Fuente: elaboración propia a partir de la tabla 34 y de Ministerio de Agricultura (1973; 34), MAPA-ICONA (1992; 66) y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 92).

9.1.2.2 Leña

Indicamos ahora, en la tabla número 36, el volumen total de cortas de leña para el periodo de referencia 1975-2000. Dichas extracciones están expresadas en *estéreos*. Se puede comprobar, con relación a los volúmenes cortados de madera (tabla 34, pp. 384-385), la poca entidad que han representado los aprovechamientos de leña en Asturias (sobre todo a lo largo de los últimos años de la serie).

No obstante lo anterior, consideramos que un indicador sobre “producción total de madera”, más ajustado y fiable, debería recoger también las extracciones de leña (a pesar de su relativa poca entidad).

El indicador final podría ser, por tanto, el resultado de adicionar anualmente al volumen de madera el volumen de leña extraído de los bosques y plantaciones forestales asturianos. Y para establecerse de una forma más completa y adecuada, habría que relacionar, por último, la producción total anual (extracciones) con el correspondiente volumen de incremento anual (de forma similar al proceso seguido para el cálculo del IPPM).

En nuestro trabajo estudiamos de manera independiente ambos indicadores (el de producción de madera, IPPM e IPPMi, y el de producción de leña, IPPL e IPPLi); lo hacemos así en aras de una más fácil comprensión y exposición de ambos indicadores (por lo demás, las tendencias temporales, que es lo relevante en nuestro caso, se mantienen en cualquiera de los dos casos: de forma desagregada o conjunta).

Año	Volumen total de leña (estéreos)	Año	Volumen total de leña (estéreos)
1975	12.197	1988	13.793
1976	17.510	1989	13.295
1977	15.992	1990	12.268
1978	16.087	1991	11.278
1979	5.657	1992	14.368
1980	6.388	1993	12.968
1981	19.558	1994	10.404
1982	17.905	1995	10.404
1983	35.651	1996	14.223
1984	18.380	1997(*)	9.570
1985	15.343	1998	9.137
1986	16.576	1999	8.550
1987	14.604	2000	8.830

Tabla 36. VOLUMEN TOTAL DE LEÑA EXTRAÍDA EN ASTURIAS (1975-2000). Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1974; 539, 1975; 528, 1976; 531, 1977; 531, 1978; 531, 1979; 531), MAPA (1980; 527, 1981; 527, 1982; 637, 1983; 529, 1984; 530, 1985; 532, 1986; 546, 1987; 553, 1988; 553, 1989; 548, 1990; 555, 1991; 562, 1992; 554, 1993; 556, 1994; 559, 1997-corresponden a 1995-; 561, 1999 -son de 1996-; 547, 2000, -son de 1998-; 550) y GPA (2000; 22, 2001; 34) para 1999 y 2000 respectivamente.

(*): Los datos de 1997 corresponden a una comunicación personal de F. Álvarez Carbajales (Sadei, 6/11/2003).

A través del establecimiento de números índices (base = 100 en 1975) se puede comprobar, asimismo, la evolución temporal de leña extraída. En la siguiente tabla reflejamos para todos los años del periodo la evolución relativa de las extracciones de madera y leña (a efectos comparativos). También calculamos el Indicador de Presión de Producción de Leña (IPPL) de forma similar al cálculo del IPPM.

En este caso, partimos de los siguientes datos sobre el Volumen Leñoso, VLF (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1973; 34, MAPA-ICONA, 1992; 66, MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003; 92):

1IFA (1965-1974; año de toma de datos: 1973): 2.034.542 estéreos

2IFA (1986-1995; año de toma de datos: 1988): 3.082.837 estéreos

3IFA (1997-2006; año de toma de datos: 1998): 4.760.974 estéreos

El incremento (15 años) entre el 2IFA (3.082.837 estéreos) y el 1IFA (2.034.542 estereos) ha sido de 1.048.295 estéreos. El incremento (10 años) entre el 3IFA (4.760.974) y el 2IFA (3.082.837) ha sido de 1.678.137 estéreos. Los incrementos medios anuales han sido respectivamente de: 69.886 y 167.814 estéreos.

El cálculo del IPPL se obtiene aplicando para cada uno de los años el siguiente algoritmo:

$$\text{IPPL} = \frac{\text{Cortas totales anuales}}{\text{Cortas totales anuales} + \text{Incremento leñoso anual}} \times 100$$

Para cada año de la serie relacionamos las cortas anuales correspondientes con el volumen total anual (cortas + incremento leñoso) obteniendo el indicador correspondiente IPPL.

Está claro que valores bajos del indicador mostrarán una mejor situación con respecto a la sustentabilidad forestal (desde el punto de vista ambiental).

En la tabla número 36 plasmamos para cada año del periodo 1975-2000 el volumen de madera extraída expresada en números índices redondeados (base = 100 en 1975, 511.213 m³/cc), el IPPM, el IPPMi, el volumen de leña extraído expresado en números índices redondeados (base = 100 en 1975, 12.197 estéreos) y el IPPL correspondiente a cada uno de los años. Asimismo, elaboramos el IPPLi; es decir, el indicador de producción de leña traducido a números índices simples redondeados (con base 100 en 1975).

Se comprueba en la tabla la poca entidad que tiene el indicador IPPL como posible descriptor de las presiones ambientales relacionadas con la obtención de leñas en las masas forestales asturianas (sobre todo a partir de finales de la década de 1980). Es un descriptor que, por razones sobradamente conocidas, mantiene una tendencia muy positiva con respecto a la vertiente ambiental de la sustentabilidad forestal.

Año	Volumen de madera (1975, 511.213 m3/cc, base = 100)	IPPM	IPPMi	Volumen de leña (1975, 12.197 estéreos, base=100)	IPPL	IPPLi
1975	100	59,15	100	100	14,86	100
1976	90	56,70	96	144	20,04	135
1977	97	58,47	99	131	18,62	125
1978	106	60,51	102	132	18,71	126
1979	98	58,65	99	46	7,49	50
1980	100	59,10	100	52	8,38	56
1981	147	68,07	115	160	21,87	147
1982	125	64,38	109	147	20,40	137
1983	91	56,91	101	292	33,78	227
1984	137	66,41	112	151	20,82	140
1985	159	69,74	118	126	18,00	121
1986	153	68,83	116	136	19,17	129
1987	159	69,69	118	120	17,28	116
1988	150	34,24	58	113	7,59	51
1989	164	36,30	61	109	7,34	49
1990	142	33,07	56	101	6,81	46
1991	105	26,80	45	92	6,30	42
1992	94	24,68	42	118	7,89	53
1993	89	23,51	40	106	7,17	48
1994	122	29,72	50	85	5,84	39
1995	142	33,01	56	85	5,84	39
1996	113	28,09	47	117	7,81	53
1997	120	29,45	50	78	5,40	36
1998	122	29,74	50	75	5,16	35
1999	124	30,13	51	70	4,85	33
2000	149	34,16	58	72	5,00	34

Tabla 37. INDICADORES IPPM E IPPL (1975-2000). Fuente: elaboración propia a partir de las tablas 35 y 36.

9.2. Indicador de Presión de Incendios Forestales (IPIF)

9.2.1. Concepto y Características

Con este indicador de presión (que hemos denominado "Indicador de Presión de Incendios Forestales", IPIF) pretendemos reflejar inicialmente cuál ha sido la evolución de la superficie forestal incendiada con respecto a la superficie forestal total asturiana.

Como ocurre con el resto de los indicadores propuestos, es posible también establecer diferentes variaciones o subindicadores del IPIF. Por ejemplo, es factible proponer un descriptor que recoja la relación entre la superficie forestal incendiada y la superficie total asturiana (en el período de tiempo que se considere, en nuestro caso un año).

Pretendemos que a través de la evolución temporal de este descriptor se reflejen la presión y el impacto sufridos por las diferentes masas forestales asturianas, debidos a los incendios forestales.

Una parte significativa de la problemática relacionada con los incendios forestales en Asturias la hemos recogido en el capítulo anterior (pp. 316 y ss.). En él hemos realizado un análisis general y, también, hemos extraído una serie de conclusiones sobre las causas de los incendios forestales, sus consecuencias económicas, ecológicas y sociales, el amplio conjunto de medidas y acciones propuestas para su solución, etc.

Sabemos que los incendios forestales pueden tener diversos orígenes; es decir, las causas de los mismos pueden ser, directa o indirectamente, debidas a la acción

humana (intencionados, quema de rastrojos, proliferación de algunas repoblaciones con determinados tipos de especies, negligencia, etc.) o, bien, pueden ser debidas a otro tipo de causas como, por ejemplo, a la incidencia de determinados agentes atmosféricos sobre las masas forestales. Si en las causas de los incendios forestales se tuvieran en cuenta únicamente las de origen, directa o indirectamente, antrópico, entonces el valor objetivo o valor de referencia que tendríamos que considerar sería el de ninguna superficie forestal incendiada. Lo estimamos así por estar en consonancia con nuestra apreciación general sobre el desarrollo forestal sostenible y con los criterios generales acerca de la sustentabilidad forestal. Por desgracia sabemos que la mayor parte del número total de incendios forestales que se producen en Asturias, lo mismo que el de superficie forestal arbolada incendiada y el de superficie total recorrida por el fuego, son debidos a causas de origen antrópico. Sin embargo, como consecuencia de la existencia real de una multiplicidad de causas, pensamos que este indicador ambiental tendría una evolución temporal aceptable, con relación a la sustentabilidad forestal, siempre que el número de hectáreas incendiadas (respecto a la superficie forestal total) disminuyera con el transcurso del tiempo.

La fuente estadística fundamental sobre incendios forestales es proporcionada en el plano estatal por el Área de Defensa contra Incendios Forestales de la DGCNA-MIMAM. Desde 1992 ya se identifican (en las estadísticas que ofrecen) los incendios forestales con alguna causa imputable, directa o indirectamente, al hombre.

En MIMAM (1996; 60-62) se exponen de forma general determinados aspectos sobre la calidad de los datos y los métodos de obtención de los mismos. Sin pretender ser exhaustivos, algunos de los aspectos más relevantes para nuestro estudio son los que señalamos a continuación:

a) Las estadísticas sobre incendios forestales se publican anualmente. No obstante, existen otras fuentes (por ejemplo, las proporcionadas por Sadei), a través de las que se puede apreciar la evolución mensual de los incendios forestales en Asturias.

b) Existe una serie histórica de datos desde el año 1961. Las variables que aparecen en dicha serie son: número de incendios, superficie afectada (arbolada, desarbolada y total) expresada en hectáreas, pérdidas en productos primarios, pérdidas en beneficios ambientales y total de pérdidas (expresados los tres últimos datos en millones de pesetas y, actualmente, en euros).

c) Desde el año 1992 se desglosa aún más la información por CC AA y provincias. Obviamente, a partir de ese año la cantidad de datos que se recogen es muy superior a los que se ofrecen en la serie anterior. Las estadísticas básicas que se señalan y que vienen estructuradas por provincias y CC AA son: número de incendios, superficie arbolada (en ha), superficie no arbolada (dehesas y monte abierto, matorral y monte bajo, pastos y total) expresada en ha, superficie total en ha y pérdidas (en miles de pesetas/euros).

Además, se incluyen otros datos (algunos a escala estatal y otros desagregados) como los siguientes: relación de incendios mayores de 499 ha, superficie afectada según su propiedad y tipo de vegetación, superficie arbolada según propiedad y Comunidad Autónoma, incendios por especie (ha), efectos ambientales a escala nacional (superficie quemada regenerable, efectos en la vida silvestre, riesgo de erosión y alteración del paisaje), causas de los incendios, número de incendios por tiempo de detección y causa, número de incendios por hora de extinción y causa, etc.

d) La elaboración de datos se realiza a partir del denominado "Parte de Incendio Forestal". Dichos partes son remitidos mensualmente por el servicio correspondiente de cada Comunidad Autónoma al Área de Defensa contra Incendios Forestales (MMA-DGCNA). No obstante, desde el año 1994 y con el objetivo de una más correcta, precisa, y rápida cuantificación y valoración sobre los incendios, se utilizan sistemas de posicionamiento por satélite (equipos GPS) en los grandes incendios (mayores de 500 ha).

Por lo demás, consideramos de gran relevancia (para una correcta interpretación de los datos ofrecidos) el hecho, relativamente habitual, de que una misma superficie forestal, puede ser objeto de incendios durante varios años (seguidos o alternos) o, incluso, en un mismo año (teniendo lugar una duplicidad en las contabilizaciones de datos).

De acuerdo con todo lo anterior, estimamos que las estadísticas necesarias para obtener indicadores ambientales de presión sobre los incendios forestales, y su relación con la sustentabilidad forestal, tienen en general, en estos momentos, una fácil disponibilidad y accesibilidad.

9.2.2. Aproximación a la obtención del indicador

Señalamos a continuación, en la tabla 38, los datos correspondientes a las superficies arbolada, desarbolada y total, afectada por los incendios forestales en Asturias entre 1975 y 2000. Indicamos además el número total de incendios. Las diferentes superficies están expresadas en hectáreas. (Otros datos relevantes relacionados con los citados se pueden obtener a partir de las diferentes fuentes estadísticas utilizadas para la elaboración de la tabla).

Año	Número de incendios	Superficie arbolada incendiada (ha)	Superficie desarbolada incendiada (ha)	Superficie forestal total incendiada (ha)
1975	139	3.412	3.648	7.059
1976	280	5.673	6.368	12.041
1977	140	1.464	2.402	3.866
1978	516	12.194	18.095	30.289
1979	372	8.736	9.098	17.835
1980	558	10.114	7.036	17.150
1981	541	8.516	9.589	18.105
1982	353	10.174	6.814	16.988
1983	170	1.325	1.953	3.278
1984	265	1.495	2.364	3.859
1985	968	19.358	23.045	42.403
1986	200	1.182	1.401	2.583
1987		1.506	3.415	4.920
1988	298	4.310	5.565	9.875
1989	1.354	13.266	18.912	32.178
1990	1.018	4.549	5.906	10.455
1991	419	1.002	2.764	3.766
1992	923	2.823	6.328	9.151
1993	487	830	2.027	2.857
1994	991	975	5.280	6.255
1995	1.762	2.650	12.772	15.422
1996	706	531	2.974	3.505
1997	1.948	5.242	20.318	25.560
1998	961	2.474	4.707	7.181
1999	1.512	2.955	8.725	11.680
2000	1.971	3.032	16.388	19.420

Tabla 38. INCENDIOS FORESTALES EN ASTURIAS. CABIDA AFECTADA (1975-2000).

Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1974; 530, 1975; 517, 1976; 521, 1977; 521, 1978; 521, 1979; 521), MAPA (1980; 517, 1981; 517, 1982; 523, 1983; 515, 1984; 517, 1985; 519, 1986; 533, 1987; 540, 1988; 538, 1989; 534, 1990; 542, 1991; 547, 1992; 540, 1993; 540, 1994; 545, 1997 -corresponden a 1995-; 545, 1999 -corresponden a 1996-; 533), COLEGIO DE INGENIEROS DE MONTES (2003; para los años 1997-2000). En GPA (2003; 33), con relación a la propuesta de un indicador sobre incendios forestales, se plantea una serie (cuya fuente original es Sadei) que abarca el período 1990-2001. En ella se aprecian ligeras divergencias con los datos de nuestra tabla para los años 1990, 1992 y 1996-2000. Por otra parte, los insignificantes desajustes existentes para 1975, 1977 y 1988, entre las cifras sobre la superficie forestal total incendiada y las de superficies arbolada y desarbolada incendiadas, se deben simplemente a redondeos.

La transformación a números índices de las columnas anteriores (sobre todo la que nos expresa la superficie forestal total incendiada) nos permite ofrecer los datos con mucha mayor claridad (esto lo plasmaremos en la siguiente tabla número 39).

Ahora bien, consideramos que una de las formas más ajustada y relevante de ofrecer el indicador es establecer la relación correspondiente entre la quinta columna de la tabla anterior (superficie forestal total incendiada) con la superficie forestal total asturiana (se aprecia, asimismo, que es posible la existencia de otras variantes). En esta dirección hemos presentado en el último Congreso Nacional de Medio Ambiente, noviembre de 2002, una comunicación sobre la evolución de los indicadores de presión que relaciona la superficie forestal total incendiada con la superficie forestal total (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2003c).

La superficie forestal total (arbolada y desarbolada) la estudiaremos en el siguiente capítulo (pp. 425 y ss.) y supone, de acuerdo con los tres inventarios forestales realizados hasta la fecha (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1973; 17, MAPA-ICONA, 1992; 54 y MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003; 398):

1IFA (1965-1974; año de toma de datos: 1973): 660.298 ha

2IFA (1986-1995; año de toma de datos: 1988): 667.252 ha

3IFA (1997-2006; año de toma de datos: 1998): 764.598 ha

Por lo demás, la superficie arbolada total ha supuesto en cada uno de los tres inventarios:

1IFA (1965-1974; año de toma de datos: 1973): 363.311 ha

2IFA (1986-1995; año de toma de datos: 1988): 368.129 ha

3IFA (1997-2006; año de toma de datos: 1998): 451.117 ha

Por último, la superficie desarbolada total ha supuesto en cada uno de los tres inventarios:

1IFA (1965-1974; año de toma de datos: 1973): 296.987 ha

2IFA (1986-1995; año de toma de datos: 1988): 299.123 ha

3IFA (1997-2006; año de toma de datos: 1998): 313.481 ha

Además de estos datos sobre superficies forestales proporcionados por los inventarios forestales, hay que tener presente los elaborados por el Instituto de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio (INDUROT), organismo dependiente de la Universidad de Oviedo. Estas últimas estadísticas han servido de base y punto de partida en la elaboración del Plan Forestal de Asturias (2001). Dichas estadísticas se obtienen a partir de una cartografía temática con base fitosociológica (CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA-PRINCIPADO DE ASTURIAS, 2001; 6-7). Los datos que ofrecen para el año 2000 son los siguientes:

Forestal arbolado: 330.898 ha

Forestal desarbolado: 384.249 ha

Forestal total: 715.147 ha

Los subindicadores o indicadores secundarios que se pueden proponer a partir de la tabla anterior (número 38, pp. 399 y 400) y de los datos proporcionados por los tres inventarios forestales (además de los ofrecidos por Indurot) son múltiples: indicador que relacione la superficie arbolada incendiada con la superficie arbolada total, indicador que relacione la superficie desarbolada incendiada con la superficie desarbolada total, indicador que relacione la superficie forestal total incendiada con el incremento de superficie forestal anual o, el ya comentado, que relacione la superficie forestal total incendiada con la superficie forestal total (IPIF). También pueden cumplir funciones y objetivos de indicadores de sustentabilidad forestal los denominados “Índice de Riesgo” (número anual de incendios por cada 10.000 ha de superficie forestal) e “Índice de Gravedad” (que refleja el porcentaje medio anual de superficie forestal quemada -en esta dirección se establece IPIF-); ambos descriptores han sido comentados en el capítulo 8 (pp. 320-321).

Como veremos con posterioridad (capítulo 10, pp. 425 y ss.), las cifras relativas a superficies forestales, proporcionadas por los inventarios, adolecen (por la utilización de diferentes metodologías, sistemas de recogidas de datos y conceptos manejados), de algunas deficiencias significativas en sus comparaciones (sobre todo de los datos aportados por el IIFA con relación a los otros dos). Por lo tanto, queremos remarcar que en los datos que ofreceremos sobre el indicador IPIF subyacen las deficiencias estadísticas anteriores. Además, trabajaremos con medias anuales de incremento superficial (ha/año), lo cual complica aún más los ajustes necesarios.

Un aspecto importante en la elaboración de indicadores de desarrollo forestal sostenible es la fijación de valores objetivo o umbrales de referencia. Creemos que, en este caso, es de fijación sencilla. Dicho valor objetivo tendría que ser "0" en todos los casos que hagamos referencia a los incendios forestales con origen, directa o indirectamente, antrópico; en este sentido sabemos que existe un acuerdo generalizado en considerar que la mayor parte de incendios forestales tienen su origen en diferentes actividades humanas (negligencias, intencionados, quemas de rastrojos, etc.). No obstante, existirá una tendencia positiva, con relación al desarrollo forestal sostenible, si se produce una disminución del indicador a lo largo del período de tiempo que se considere.

Recogemos a continuación, en la tabla 39, y de acuerdo con la evolución temporal de las diferentes superficies forestales, el IPIF. Su cálculo parte del incremento medio anual de la superficie forestal total, y de la relación porcentual posterior, entre la superficie forestal anual afectada por incendios forestales y la superficie forestal total anual (global, sin tener en cuenta ningún tipo de pérdidas). El algoritmo a utilizar para cada uno de los años de la serie es el siguiente:

$$\text{IPIF} = \frac{\text{Superficie forestal total incendiada}}{\text{Superficie forestal total}} \times 100$$

Los datos necesarios para el cálculo del indicador (además de los precedentes correspondientes a superficies forestales de los tres inventarios forestales y los de superficies incendiadas anualmente) son los que exponemos a continuación. A partir de ellos se puede establecer la serie temporal sobre superficie forestal total para cada

uno de los años que median entre 1975 y 2000:

* $667.252 \text{ ha} - 660.298 \text{ ha} = 6.954 \text{ ha}$ de incremento de la superficie forestal total entre 1973 y 1987

* $6.954 \text{ ha} / 15 \text{ años} = 464 \text{ ha}$ de incremento medio anual de la superficie forestal entre 1973 y 1987

* $764.598 \text{ ha} - 667.252 \text{ ha} = 97.346 \text{ ha}$ de incremento de la superficie forestal total entre 1988 y 1998

* $97.346 / 10 \text{ años} = 9.735 \text{ ha}$ de incremento medio anual de la superficie forestal entre 1988 y 1998

El indicador IPIF, cuanto más se aleje del valor 0, nos indicará una peor evolución con relación a la sustentabilidad ambiental forestal. En la primera columna recogemos el año de referencia, en la segunda la superficie forestal total incendiada (expresada en ha), en la tercera estos mismos datos expresados en números índice simples redondeados (año 1975, base 100 = 7.059 ha), en la cuarta el IPIF y en la última columna el IPIFi (en forma similar al IPPMi).

Año	Superficie forestal total incendiada (ha)	Índice base = 100 (año 1975)	IPIF	IPIFi
1975	7.059	100	1,07	100
1976	12.041	171	1,82	170
1977	3.866	55	0,58	54
1978	30.289	429	4,57	427
1979	17.835	253	2,69	251
1980	17.150	243	2,58	241
1981	18.105	256	2,73	255
1982	16.988	241	2,56	239
1983	3.278	46	0,49	46
1984	3.859	55	0,58	54
1985	42.403	601	6,37	595
1986	2.583	37	0,39	36
1987	4.920	70	0,74	69
1988	9.875	140	1,48	138
1989	32.178	456	4,75	444
1990	10.455	148	1,52	142
1991	3.766	53	0,54	50
1992	9.151	130	1,30	121
1993	2.857	40	0,40	37
1994	6.255	89	0,86	80
1995	15.422	218	2,10	196
1996	3.505	50	0,47	44
1997	25.560	362	3,39	317
1998	7.181	102	0,94	88
1999	11.680	165	1,51	141
2000	19.420	275	2,48	232

Tabla 39. EVOLUCIÓN DEL INDICADOR DE PRESIÓN DE INCENDIOS FORESTALES (IPIF, IPIFi). Fuente: elaboración propia a partir de la tabla 38 y de MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 18), MAPA-ICONA (1992; 54) y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 70).

Las acusadas oscilaciones que manifiesta el IPIF son un reflejo de la realidad existente con relación a los incendios forestales en el conjunto de España. Asimismo, a través de la evolución temporal del IPIF queda de manifiesto la importancia tan sobresaliente de los incendios forestales como presión ambiental existente sobre las masas forestales asturianas.

Por último, queremos señalar que, si bien los incendios forestales son evidentemente un daño habitual que existe en las diferentes masas forestales, no se incluyen en el siguiente indicador (*"indicador de daños producidos en los bosques y plantaciones forestales"*, IPDA) debido a la propia relevancia y transcendencia que los incendios forestales tienen para los bosques y cultivos forestales asturianos. Un descriptor que refleje la presión ejercida por los incendios forestales ha de tener la entidad suficiente como para ser tratado de forma individualizada en el marco completo de los indicadores ambientales de sustentabilidad forestal en Asturias. Es posible que para otros espacios forestales, por sus peculiares características económicas, ecológicas y sociales, sea adecuado un único descriptor de presión genérico de *"daños forestales"* (en donde se contemplen, conjuntamente con otros daños forestales los incendios); no es éste, precisamente, el caso de Asturias.

9.3. Indicador de presión de daños producidos en los bosques y plantaciones forestales (IPDA)

9.3.1. Concepto y Características

El indicador de daños producidos en los bosques y plantaciones forestales es un descriptor de presión relacionado con el estado sanitario de las diferentes masas forestales; es decir, es un indicador que nos tiene que mostrar, en última instancia, el porcentaje de superficie forestal con daños o, mejor dicho, en nuestro caso, el porcentaje de ejemplares arbóreos con daños (debido a las características existentes en las estadísticas que permiten la elaboración del descriptor).

La disponibilidad actual de datos nos lleva a la elaboración de un descriptor que relaciona, a través de una serie de muestreos anuales, el número de árboles dañados con respecto al total.

Los daños considerados son, como veremos con posterioridad, de muy diferentes tipos: debidos a la contaminación atmosférica, a las distintas plagas (organismos animales) y enfermedades (desde hongos hasta fanerógamas parasitarias), daños mecánicos, accidentes climáticos, etc.

En el "Sistema Español de Indicadores Ambientales" (MIMAM, 1996; 26-31) se considera que este indicador puede tener una doble lectura: como indicador de presión o como indicador de estado. Nosotros estimamos que es un indicador de presión (y no de estado) debido a que lo que pretendemos medir y reflejar con el mismo, por la naturaleza de las estadísticas disponibles, está relacionado sobre todo con los daños y agresiones producidos por causas bióticas y abióticas en las masas forestales asturianas; es decir, son las diferentes presiones existentes sobre las masas

forestales, las que ocasionan un determinado estado sanitario en las mismas.

Normalmente, de acuerdo con las disponibilidades estadísticas, el parámetro utilizado para elaborar este indicador es el porcentaje de defoliación que, con mayor o menor intensidad, se comprueba tras los diferentes muestreos que se realizan (con una periodicidad anual) en los bosques y plantaciones forestales asturianos.

La obtención de las estadísticas fundamentales para este indicador es responsabilidad, a escala estatal, del Servicio de Protección de los Montes contra Agentes Nocivos (SPCAN) dependiente de la DGCNA-MIMAM.

Recordemos, en este sentido, la existencia desde 1987 de la denominada "Red europea de puntos de seguimiento de daños en los bosques (Nivel I)"; además, con posterioridad, se ha constituido el llamado "Sistema paneuropeo para el seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales europeos", del que dimana una nueva red de parcelas (o estaciones) de seguimiento de daños (Nivel II); este nuevo nivel representa, en esencia, el control y seguimiento de los sistemas forestales más representativos de la UE y del resto de países europeos que intervienen (en total 35 países). En concreto, en el Reglamento (CE) 1091/94 de la Comisión, de 29 de abril de 1994 (cuyo texto ya no está en vigor) se recogían las funciones iniciales más relevantes de la nueva red de seguimiento: evaluar el estado sanitario de las masas forestales, analizar suelos, nutrientes foliares y datos climáticos, toma de datos sobre el crecimiento, y seguimiento y registro de los depósitos atmosféricos. Dicho Reglamento ha tenido diferentes modificaciones posteriores: Reglamentos (CE) 690/1995, 1390/1997 1545/1999 o 2278/1999; desde fechas muy recientes está en vigor el Reglamento (CE) 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus) -véase anexo I, pp. 633 a 638-

9.3.2. Aproximación a la obtención del indicador

En el capítulo 8, relativo a los daños y agresiones sufridos por los bosques asturianos, hemos hecho referencia a las diferentes formas de contaminación que inciden negativamente en los ecosistemas forestales (pp. 327 y ss.).

En el denominado "Inventario de Daños Forestales (IDF)", se estudia la situación de los árboles a través de un muestreo que asigna un atributo determinado según la clase de daño producida. Dichos atributos, con relación a la defoliación (pérdida anormal y generalizada del follaje en el arbolado), son los siguientes:

- 0:** sin daño (defoliación entre 0 y 10%).
- 1:** ligeramente dañados (defoliación entre >10-25%).
- 2:** moderadamente dañados (defoliación entre >25-60%).
- 3:** gravemente dañados (defoliación >60%).
- 4:** muertos o desaparecidos.

Existen, asimismo, atributos y valoraciones para la decoloración (alteración cromática en las hojas o en las acículas que permanecen en el árbol) y para los daños mixtos (defoliación más decoloración).

La metodología para inventariar diferentes daños forestales, se estableció inicialmente en los Reglamentos (CEE) 3528/86 (cuyo texto ya no está en vigor) y 1696/87 (anexo I, pp. 633-638). En concreto, en este último reglamento la UE asume de manera formal el seguimiento de daños en los bosques.

La evolución en Asturias a lo largo del tiempo (1987-2000) de los diferentes niveles de defoliación ha sido la que reflejamos en la siguiente tabla:

Años	Niveles de defoliación				
	0	1	2	3	4
1987	-	-	-	-	-
1988	87,03	9,72	2,79	0,36	0,00
1989	93,05	5,90	0,70	0,35	0,00
1990	80,00	8,33	5,42	6,25	0,00
1991	75,1	9,2	7,8	7,4	0,5
1992	76,5	20,8	1,1	1,2	0,4
1993	62,84	23,35	1,74	1,39	8,68
1994	69,45	19,44	0,69	1,74	8,68
1995	67,42	26,89	3,03	1,52	1,14
1996	60,61	33,71	2,65	1,14	1,89
1997	63,64	33,71	2,27	0,00	0,38
1998	52,66	36,36	1,89	0,00	9,09
1999	59,25	37,27	2,55	0,00	0,93
2000	46,53	44,21	3,70	0,00	5,56

Tabla 40. NIVELES DE DEFOLIACIÓN DE LAS MASAS FORESTALES ASTURIANAS. Fuente: SPCAN-ICONA (1989; 140, 1990; 153, 1991; 141, 1992; 145, 1993; 74, 1994; 100 y 108, 1995; 149) SPCAN-DGCNA (1996; 204, 1997; 163, 1998; 220, 1999; 277, 2000; 206).

Consideramos que el indicador que mejor nos podría reflejar las presiones producidas por los daños en los bosques y plantaciones forestales asturianas tendría que ser el que resultara de sumar para cada año las columnas de daños 2 y 3 (% de árboles moderada y gravemente dañados), pudiendo adicionar, asimismo, los datos de la columna 4. Es decir, este indicador nos contabilizará las defoliaciones superiores al 25% y los árboles muertos o desaparecidos.

Por lo demás, en el 3IFA se recogen, para los años 1988-1999, a partir de los datos de campo de la "Red europea de seguimiento de daños en los bosques (Red CE de Nivel I), los promedios de defoliación anuales de las parcelas situadas en Asturias (MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003: 395 y 400). Estos datos (sensiblemente superiores a los anteriores) los recogemos en las dos últimas columnas de la tabla.

Año	IPDA (Ecología) Niveles de defoliación (2+ 3 + 4)	IPDAi (Ecología) (base 100, 1988 = 3,15)	IPDA (3IFA) Niveles de defoliación (2+ 3 +4)	IPDAi (3IFA) (base 100, 1988 = 3)
1988	3,15	100	3	100
1989	1,05	33	7	233
1990	11,67	370	14	467
1991	15,70	498	16	533
1992	2,70	86	11	367
1993	11,81	375	19	633
1994	11,11	353	20	667
1995	5,69	181	14	467
1996	5,68	180	15	500
1997	2,65	84	13	433
1998	10,98	349	21	700
1999	3,48	110	14	467
2000	9,26	294	nd	nd

Tabla 41. INDICADORES IPDA E IPDAi. Fuente: tabla número 40 y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 400).

Para una valoración e interpretación más ajustada del indicador consideramos importantes las observaciones generales que, para el período 1987-1996, realizan MONTOYA, R. y LÓPEZ ARIAS, M. (1997; 200-208) acerca de algunos de los puntos de observación existentes en Asturias:

a) Concejo de Lluarca, punto de observación 52 (en plantación de *Pinus radiata* con matorral de *Rubus* sp. y helechos): aprecian un incremento en el nivel de daños mecánicos -guías y ramas rotas- sin reseña clara de su origen, aunque consideran probable que se deba a causas meteorológicas (vientos).

b) Concejo de Tineo, punto de observación 70 (en 1989 se realizó una evaluación sobre *Quercus pyrenaica* y *Q. robur*; estas especies "desaparecieron", siendo sustituidas en 1992 por una plantación de *Pinus radiata* con *Rubus* sp. y matorral de helecho): existe una presencia continua de resinosis en los troncos. además de un incendio en 1992.

c) Concejo de Siero, punto de observación 74 (en plantación de *Pinus pinaster* con matorral de rebollo, brezo y aulaga): incendio forestal anterior a 1992.

d) Concejo de Villaviciosa, punto de observación 76 (en bosque de galería con *Alnus glutinosa*, *Fraxinus ornus* y *Quercus robur* entre otras especies arbóreas): se produce en 1991 un súbito decaimiento que, al parecer, está relacionado con un déficit hídrico; a partir de 1994 el proceso de decaimiento no presenta un origen claro.

e) Concejo de Piloña, punto de observación 98 (en monte mixto de *Quercus robur*, *Betula pendula*, algunos pies de *Castanea sativa* y tojo): se constata, entre 1989 y 1991, la presencia de defoliadores que se convierten en endémicos, junto

con la presencia de canchros en los troncos de los abedules.

f) Concejo de Quirós, punto de observación 123 (en bosque de *Quercus petraea* y *Corylus avellana*, con matorral de *Quercus* sp. y helechos): a partir de 1993 se aprecia un continuo deterioro, junto con la presencia de abundantes daños mecánicos.

g) Concejo de Aller, punto de observación 124 (en bosque de *Castanea sativa* y *Alnus glutinosa*, con helechos). Se produce un decaimiento a partir de 1993 debido a un ataque de defoliadores más intenso de lo habitual.

Por tanto, según el estudio citado, únicamente en los puntos de observación 54 (Concejo de Castrillón, en plantación de *Eucalyptus* sp. que fue talada en 1990) y 68 (Concejo de San Martín de Oscos, en bosque de *Pinus sylvestris* con matorral de *Erica cinerea*, *Ulex europaeus* y *Rubus* sp., que aparentemente presenta un buen estado sin cambios apreciables) no existen incidencias significativas.

Este indicador, al que hemos denominado de forma genérica "Daños producidos en los bosques y plantaciones forestales", nos mostrará (de acuerdo con lo que acabamos de describir), los daños producidos por una multiplicidad de causas que es difícil desglosar de forma individualizada: daños debidos a la contaminación, a causas mecánicas, a enfermedades y plagas, por determinados agentes atmosféricos, etc. Además, si se sabe que la defoliación ha sido causada, por ejemplo, por enfermedades y plagas, ¿no puede ocurrir, por ejemplo, que el árbol se encuentre debilitado a causa de diferentes formas de contaminación como, por ejemplo, por los agentes causantes de la lluvia ácida?

Por lo demás, consideramos que el conjunto de puntos de observación del llamado "Nivel I" quizás no sea del todo representativo de las diferentes masas forestales asturianas. No hace falta más que comprobar las especies que se estudian en cada uno de los puntos de observación.

Sin embargo, teniendo en cuenta las deficiencias que puedan existir, pensamos que se puede utilizar el indicador como aproximación inicial para poder comprobar el estado de los bosques y plantaciones forestales asturianos.

Con relación a este indicador estimamos relevante, aunque más restringido (únicamente para la valoración de plagas forestales), el propuesto para la Comunidad Autónoma de Madrid por GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE M. D. (1999; 135). Denominan a dicho indicador, "Estado Sanitario de las Masas Forestales", y lo obtienen a través de la integración del estado sanitario de las diferentes masas forestales y de las especies (si éstas no constituyen una formación forestal apreciable). No utilizan mediciones superficiales, pues la superficie afectada no es, obviamente, representativa de la gravedad y relevancia de las diferentes plagas. Contemplan en su estudio una valoración de las especies y de las masas de la forma siguiente:

- * Preocupante: debe actuarse de manera prioritaria y urgente (1).
- * A controlar: deben realizarse seguimientos y actuaciones directas de control (2).
- * Aceptable: deben mantenerse seguimientos específicos (3).
- * Bueno: debe mantenerse su observación (4).

Las especies y masas concernidas (con su correspondiente valoración) ha sido la siguiente: pinar (2), encinar (4), fresnos (4), robles (4), enebros (1), acebos (3), chopos (3) y olmos (3). Por último, utilizan un algoritmo del que obtienen el

indicador correspondiente al Estado Sanitario de las Masas Forestales:

5pinar + 5encinar + 4fresnos + 4roble + 3enebro + 2acebo + 1chopo + 1olmo

25

Por ejemplo, dicho indicador ha supuesto para el año 1998 un valor de 2,96; a partir de aquí, fijando un valor objetivo o de referencia, se puede comprobar la evolución de dicho indicador a lo largo del periodo de tiempo estudiado.

Señalar, por último, que en el VI Congreso Nacional de Medio Ambiente, celebrado en Madrid en noviembre de 2002, hemos presentado (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 2003c) un doble indicador de daños en bosques y plantaciones forestales asturianos. Hemos recogido, por una parte, la evolución de los niveles de defoliación 2 + 3 y, por otra, los niveles de defoliación 2 + 3 + 4 (ambos expresados en números índices simples y de acuerdo con los datos ofrecidos anualmente por *Ecología*).

Como conclusión de este capítulo y a la vista de la evolución aproximativa de los indicadores de presión que hemos propuesto (IPPM, IPIF e IPDA, y sus posibles variantes), estimamos que se puede apreciar una evolución significativa y relevante de la presión existente sobre las masas forestales asturianas. Dicha presión se debe a acciones, en su mayor parte, antrópicas (directas o indirectas). Son, por tanto, presiones sobre las que en gran medida se pueden efectuar las medidas correctoras oportunas.

El IPPM y el IPPL no muestran, en principio, una excesiva relevancia con relación a la vertiente ambiental de la sustentabilidad forestal. No obstante, creemos que se hace necesaria la fijación de valores objetivo o umbrales para este indicador. Además, juzgamos conveniente y necesario la elaboración de indicadores o subindicadores por especies, por tipos de bosques, que relacionen las cortas de especies naturales y de cultivos, etc.

Es obvio que la mayor presión que soporta el arbolado asturiano proviene del impacto e incidencia provocados por los incendios forestales (se muestra claramente comprobando la evolución del IPIF durante los años que median entre 1975 y 2000).

La presión soportada por "otros daños" (de forma genérica) adolece de limitaciones y dificultades en la elaboración del indicador correspondiente: es un indicador cuya serie temporal (1987/1988-2000) consideramos excesivamente corta, su significación, con relación a la variedad de masas forestales asturianas, no es muy relevante y es, además, un indicador complejo en el sentido de abarcar una multiplicidad de daños que convendría, para un mejor análisis, que aparecieran desglosados: es decir, que se pudiera evaluar la presión individual que soportan los diferentes daños: enfermedades, plagas, agentes climáticos, contaminación atmosférica, etc. (en este sentido apuntan algunos de los datos ofrecidos por el 3IFA).

Por otra parte, estimamos que se puede elaborar, de forma aproximada, un índice sintético de presión. IPDA nos señala el número de ejemplares con daños en relación al total de ejemplares existentes; en este caso se puede expresar (de forma aproximada) en superficie forestal con daños con relación a la superficie total. Por otra parte, el indicador de producción de madera, expresado en m³ (o mejor, en m³ extraídos con relación al IAVC), también se podría recoger en número de ha

afectadas por extracciones. Por último, el indicador relativo a incendios ya está expresado en superficie forestal afectada. Con todo ello, cabe la posibilidad de ofrecer un índice sintético que muestre el total de superficie forestal afectada por presiones de diferentes tipos con relación a la superficie forestal total (o, simplemente, a la superficie total asturiana). Creemos que es conveniente la realización de trabajos de investigación orientados en esta dirección (al igual que los que permitan la obtención de índices sintéticos de estado y respuesta).

A modo de resumen exponemos en la siguiente tabla la evolución, a lo largo de la serie considerada, de los diferentes indicadores analizados en este capítulo (IPPMi, IPPLi, IPIFi e IPDAi; para este último descriptor hemos utilizado los datos ofrecidos por el 3IFA).

Año	IPPMi	IPPLi	IPIFi	IPDAi
1975	100	100	100	-
1976	96	135	170	-
1977	99	125	54	-
1978	102	126	427	-
1979	99	50	251	-
1980	100	56	241	-
1981	115	147	255	-
1982	109	137	239	-
1983	101	227	46	-
1984	112	140	54	-
1985	118	121	595	-
1986	116	129	36	-
1987	118	116	69	-
1988	57	51	138	100
1989	61	49	444	233
1990	56	46	142	467
1991	45	42	50	533
1992	42	53	121	367
1993	40	48	37	633
1994	50	39	80	667
1995	56	39	196	467
1996	47	53	44	500
1997	50	36	317	433
1998	50	35	88	700
1999	51	33	141	467
2000	58	34	232	-

Tabla 42. INDICADORES DE PRESIÓN (IPPMi, IPPLi, IPIFi e IPDAi).
Fuente: elaboración propia a partir de las tablas 37, 39 y 41.

Capítulo 10

INDICADORES DE ESTADO

Capítulo 10

INDICADORES DE ESTADO

De acuerdo con el modelo temático-causal que hemos adoptado, los indicadores de estado nos mostrarán, de forma descriptiva, cuál es la situación de los bosques y plantaciones forestales asturianos. A partir de ellos se puede comprobar cómo ha sido la evolución temporal del estado de dichos bosques y plantaciones.

Es obvio que el número total de indicadores de estado que se podrían proponer (todos ellos significativos con relación a la sustentabilidad forestal en Asturias) es muy amplio. Sin embargo, de acuerdo con nuestra idea de determinar únicamente los que hemos considerado descriptores principales o de cabecera, estableceremos en nuestro estudio dos indicadores de estado. El primero de ellos lo denominaremos "Indicador de Estado de Superficie Forestal" (IESF), y el segundo lo denominaremos "Indicador de Estado de Número de Ejemplares" (IENE).

Hemos señalado en el capítulo anterior (pp. 407-408) que el indicador sobre daños puede tener, en determinados casos, y en propuestas concretas sobre indicadores, una lectura como indicador de estado y no de presión, que es como nosotros lo hemos estimado.

En principio creemos que la mayor o menor extensión de las superficies forestales habría que considerarla, por muchas razones, como un aspecto ambiental positivo a

tener en cuenta con respecto a la sustentabilidad forestal asturiana.

El indicador más relevante y característico que vamos a plantear, dentro de los indicadores de estado es, obviamente, el de la superficie forestal total (con los complementos, matices y variaciones necesarios). Es éste un indicador que, en definitiva, recoge cuál es la extensión ocupada por las masas forestales asturianas. El descriptor que se proponga nos puede indicar, por tanto, cuál ha sido la evolución temporal de dichas masas forestales (de su mayor o menor amplitud en términos cuantitativos). Asimismo, nos puede permitir establecer determinadas comparaciones, sobre la superficie forestal total (arbolada y/o desarbolada) con otras áreas o zonas. No obstante, apreciaremos que, debido a las diferentes metodologías, marcos conceptuales y tomas de datos utilizadas (en las estadísticas disponibles), se plantea una dificultad evidente para poder efectuar las comparaciones temporales precisas entre superficie forestal total, superficie arbolada o superficie desarbolada.

También propondremos como indicador de estado el número de ejemplares existentes; es decir, valoraremos la evolución a lo largo del tiempo del número de pies (mayores y menores) presentes en los bosques de Asturias. Planteamos este indicador, con todas las precauciones y matices necesarios, para que no suponga o se pueda convertir, en un mero conteo de árboles.

A partir de los dos descriptores considerados (IESF e IENE) son posibles numerosas variaciones debido, sobre todo, a las características de las estadísticas actuales disponibles. En nuestro caso utilizaremos de forma principal los datos recogidos en los tres inventarios forestales realizados hasta el momento en Asturias (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1973; MAPA-ICONA, 1992 y MMA-SGMA-DGCNA-SGM; 2003).

10.1. Indicador de estado de superficie forestal (IESF)

10.1.1. Concepto y Características

El IESF que utilizaremos nos mostrará, en principio, cuál es la superficie forestal existente en relación a la superficie total asturiana. Es un indicador para el que son posibles numerosas variantes y desgloses: por especies, por tipos de montes, por áreas protegidas, según los distintos usos o utilidades, por tipo de propiedad, etc. Asimismo, se pueden proponer otras formas que tengan en cuenta únicamente las superficies arboladas o desarboladas existentes. Es un descriptor que nos va a indicar, en definitiva, cual ha sido la evolución de la superficie forestal; por tanto, nos mostrará a lo largo del periodo considerado, 1975-2000, las variaciones existentes en la extensión de las masas forestales asturianas.

Con relación a este indicador, está claro que si simplemente se tiene en cuenta la extensión de la superficie forestal, entonces no podríamos considerar, en principio y de forma estricta, la existencia o no de un desarrollo forestal sostenible (asociado a este descriptor). Tendríamos que responder, entre otras, a las siguientes cuestiones: ¿cómo es esa superficie forestal? ¿Cómo es la calidad de la cubierta forestal? ¿Cómo se realizan los aprovechamientos y otras prácticas forestales? ¿Qué tipo de utilidades o beneficios (ecológicos, económicos o sociales) proporcionan esas masas forestales que contabilizamos?, etc. Todas estas cuestiones, y otras más, las desconoceríamos, en principio, si únicamente se dispusiera de este tipo de indicador para comprobar si se camina (o no) hacia la sustentabilidad forestal.

Con relación a este descriptor NACIONES UNIDAS (1996; 343), utiliza una fórmula para calcular la tasa de deforestación: el porcentaje anual compuesto entre dos años de referencia; por ejemplo, entre el año *n* y el año *p*. Esto lo expresan de la

siguiente forma:

$$\text{Índice (tasa de deforestación)} = 100 \left\{ 1 - \frac{\text{Superficie del bosque-año } n^{\exp(1/n-p)}}{\text{Superficie del bosque-año } p} \right\}$$

Naciones Unidas considera superficies forestales, aquellas plantadas con árboles y con una densidad de cobertura igual o superior al 10%; en sus estudios no diferencian entre plantaciones o terrenos sembrados, y bosques naturales o seminaturales. Una aplicación práctica en la utilización de este indicador para el período 1980-1990 se puede encontrar para los distintos países de la UE en GUINOMET, I. (1998; 94-95). En dicho estudio se comprueba que todos los Estados miembros tendrían una tasa de deforestación negativa. Esto podría reflejar, en principio, la existencia de prácticas de explotación forestal sostenible. Los únicos países que aparecen con tasas de deforestación nulas son, en el período considerado. Suecia y España.

Para este indicador ambiental (IESF) podríamos considerar una posible variante. Es factible efectuar la comparación pertinente, entre diferentes años, de la superficie que ocupan las plantaciones forestales en relación a la poblada por los bosques en sentido estricto (naturales y seminaturales) -IESF_{cn}-. De esta forma se puede medir y valorar lo intensas o no que sean las actividades forestales extractivas (de madera y de otros productos no maderables) y otras diferentes presiones que soportan los bosques y plantaciones. Como consecuencia de todo ello se podrá apreciar la más que posible repercusión sobre los diferentes ecosistemas forestales. En el apartado 10.1.3 (pp. xxx) volveremos sobre este relevante aspecto.

Inicialmente no consideraremos valores objetivo o valores umbral para este indicador (¿cuál es la superficie forestal "ideal" en Asturias, teniendo en cuenta la confluencia de elementos económicos, ecológicos y sociales?). Por tanto, no podríamos comprobar de forma absoluta, clara y ajustada la correspondencia, o no, del descriptor con respecto a la sustentabilidad forestal. Sin embargo, si tenemos en cuenta la evolución y tendencia del mismo, entonces juzgamos que éste tendría, en principio, que mantenerse o incrementarse en el transcurso del tiempo (es la evolución a lo largo del tiempo lo que hemos de estimar relevante).

Para dicho indicador las estadísticas disponibles en Asturias son sobre todo, como ya hemos indicado con anterioridad, las correspondientes a los tres inventarios forestales realizados hasta la fecha (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1973, MAPA-ICONA, 1992 y MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003). Además, en nuestro estudio también tendremos en cuenta los datos sobre superficies forestales ofrecidos por Indurot con motivo de la elaboración del primer Plan Forestal de Asturias (2001) y que han servido de base para su elaboración.

10.1.2. Aproximación a la obtención del indicador

En un trabajo anterior (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 1999; 79-101), hemos estudiado y analizado los resultados obtenidos de la comparación entre algunos de los datos del Primer Inventario Forestal Nacional-Oviedo, 1965-1974 (IIFA) y del Segundo Inventario Forestal Nacional-Asturias, Principado de Asturias, 1986-1995 (2IFA). Esta comparación es similar a la que podríamos realizar, en estos momentos, entre el IIFA y el Tercer Inventario Forestal-Principado de Asturias, Asturias, 1997-2006. Las conclusiones serían, en gran medida, similares a las de la comparación entre el IIFA y el 2IFA. Por otra parte, se aprecia que la metodología utilizada, la

toma de datos, el marco conceptual, etc., del 2IFA y 3IFA tienen más similitudes y son más homogéneas que las existentes entre el 1IFA y los dos siguientes inventarios.

En el estudio citado hemos analizado y comprobado, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Cuáles han sido los objetivos, metodología, proceso de elaboración, etc., de cada uno de los dos inventarios forestales (1IFA y 2IFA).

2. La comparación entre ambos inventarios de las distintas superficies forestales (o con vocación forestal) existentes. Esto lo hemos realizado de acuerdo con:

- a) Los diferentes usos del suelo.
- b) Las especies consideradas dominantes.
- c) Los distintos tipos de propiedad forestal.
- d) Las áreas protegidas.

3. La comparación de las existencias con relación al número de ejemplares y a la densidad de las masas forestales; es decir, en este último caso, con relación a su volumen maderable.

A efectos de la obtención y aplicación del indicador que nos ocupa (IESF), el proceso de comparación de las superficies forestales entre ambos inventarios ha sido el siguiente:

1. Inicialmente realizamos el contraste de superficies de acuerdo con los diferentes usos del suelo (por ser el tipo de comparación que consideramos más relevante de acuerdo con los objetivos de nuestro trabajo, aunque sabemos que es sesgada y que tiene algunas deficiencias relevantes).

2. Señalamos a continuación dos tablas en las que se reflejan las clasificaciones de las distintas superficies según su utilización (tanto del IIFA, tabla número 43, como del 2IIFA, tabla número 44). Asimismo, recogemos los porcentajes que representan cada una de las diferentes superficies con relación al total de superficie asturiana.

Usos	Superficies (ha)	Porcentaje en relación al total provincial
Bosque	333.214	31,5
Bosquete	30.097	2,9
Matorral y pastizal	296.987	28,1
Cultivo	304.321	28,8
Improductivo	87.534	8,3
Aguas	4.347	0,4
Totales	1.056.500	100

Tabla 43. SUPERFICIES POR USOS (IIFA). Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 17).

Uso	Superficie (ha)	Porcentaje en relación al total provincial
Forestal arbolado	325.700,98	30,72
Forestal arbolado ralo	42.428,28	4,00
Forestal desarbolado	299.122,82	28,21
Cultivo	314.389,55	29,65
Improductivo artificial	12.853,51	1,21
Improductivo agua	2.089,64	0,20
Improductivo natural	63.772,68	6,01
Todos	1.060.357,46	100,00

Tabla 44. SUPERFICIE POR USO (2IFA). Fuente: MAPA-ICONA (1992; 54).

De acuerdo con las dos tablas anteriores se comprueba que existe una diferencia entre las dos superficies totales consideradas de, aproximadamente, 3.857 ha (favorable al 2IFA). Éste, aunque no de gran significación, es el primer problema con que nos encontramos a la hora de elaborar un indicador ajustado que evalúe la trayectoria seguida por las masas forestales asturianas (el 3IFA y los datos proporcionados por Indurot recogen la misma superficie total asturiana que el 2IFA, 1.060.357 ha).

Los aspectos iniciales más relevantes que habría que tener en cuenta para una más correcta valoración del indicador sobre la superficie arbolada son los que señalamos a continuación:

a) Como ya hemos comentado con anterioridad, y de forma independiente a la superficie arbolada que se contemple, creemos que previamente es más relevante (de acuerdo con el concepto de sustentabilidad forestal) conocer cuál es la situación real

(calidad, formas de gestión, tipo de ecosistema forestal, etc.), de esas superficies forestales con relación al desarrollo forestal sostenible.

b) Podemos comprobar, a través de los datos que nos ofrecen los inventarios, que el porcentaje más alto de utilización de superficies corresponde a los conceptos "similares" de "bosque" (en el IIFA: 31,5%) y de "forestal arbolado" (2IFA: 30,72%).

c) Para establecer una comparación lo más ajustada y correcta posible creemos que es conveniente conocer el concepto que para cada uno de los diferentes usos, señalados en las tablas 43 y 44, aparece recogido para cada inventario forestal. De forma general y de acuerdo con lo establecido en MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 3) para el IIFA, y en MAPA-ICONA (1992; 27) para el 2IFA, nos parecen fundamentales los siguientes conceptos:

- * "Bosque: Formación vegetal, con una extensión superior a 4 Has., dominada por especies forestales arbóreas con una fracción de cabida cubierta igual o superior a 0,10".
- * Bosquete: la misma definición de bosque pero con una extensión inferior a 4 ha.
- * "Matorral y pastizal: Superficie forestal poblada con especies espontáneas no arbóreas".
- * "Forestal arbolado (bosque, monte arbolado, superficie forestal arbolada): territorio con especies arbóreas como manifestación botánica dominante con una fracción de cabida cubierta igual o superior al 5%; incluye las dehesas de cultivo, pastizal o matorral, siempre que la fracción de cabida cubierta arbolada sea igual o superior al 20%".
- * "Forestal arbolado ralo (bosque ralo, monte arbolado ralo, superficie forestal arbolada rala): territorio con especies de matorral o pastizal natural como

manifestación botánica dominante pero con una presencia de árboles importante, en todo caso con una fracción de cabida cubierta arbórea superior al 5%; incluye las dehesas de base matorral o pastizal natural que cumplan la limitación de la fracción de cabida cubierta" (el 20%).

- * "Forestal desarbolado (monte desarbolado, superficie forestal desarbolada): territorio con especies de matorral y/o pastizal natural o con débil intervención humana, con presencia o no de árboles, pero con la fracción de cabida cubierta de estos últimos inferior al 5%".

Del resto de epígrafes señalados en las anteriores tablas 43 y 44 (cultivo, improductivo, aguas, improductivo artificial, improductivo aguas e improductivo natural), se recogen sus definiciones en la bibliografía citada.

d) Un concepto sustancial (para establecer las comparaciones pertinentes entre superficies), que aparece en las anteriores definiciones, es el de *Fracción de Cabida Cubierta (FCC)*. Hace referencia a la superficie de suelo cubierta por las masas forestales (proporcionando, por tanto, una idea ajustada de la utilización del espacio por parte de los diferentes árboles). La FCC nos expresará, en esencia, el "(...) porcentaje de la superficie del suelo que representa la proyección horizontal de las copas sobre el mismo" (TOLOSANA, E., GONZÁLEZ, V. M., y VIGNOTE, S., 2000; 24).

e) De acuerdo con los conceptos que hemos señalado con anterioridad para cada uno de los dos inventarios, está claro que no se podrían realizar comparaciones ajustadas y fiables entre las superficies arboladas que refleja cada uno de ellos. Se puede apreciar que los conceptos utilizados son diferentes (entre bosque y forestal arbolado, entre bosque y forestal arbolado ralo, y entre matorral-pastizal y forestal desarbolado). Un problema importante es que la variable de FCC se tiene en cuenta

en cada uno de los dos inventarios de forma diferente (para las denominaciones similares y fundamentales de "bosque" y "forestal arbolado"). En el 1IFA se considera una superficie arbolada como "bosque", cuando su FCC es mayor o igual al 10%; en el 2IFA se considera una superficie arbolada como "forestal arbolado", cuando la FCC es mayor o igual al 5%. (El 3IFA complica las posibles comparaciones entre superficies, al considerar que la FCC ha de ser superior al 20% para el epígrafe denominado "monte arbolado").

f) De acuerdo con lo señalado en el punto anterior podemos apreciar, por tanto, que el 1IFA es mucho más restrictivo (el 3IFA aún más) que el 2IFA para estimar como superficie arbolada ("bosque" o "forestal arbolado") determinadas superficies forestales.

Es decir, en el 2IFA están incluidas dentro del epígrafe de "forestal arbolado" algunas superficies forestales que no tenían esa consideración para el 1IFA (en concreto, aquéllas cuya FCC está comprendida entre el 5 y el 10%).

g) En la tabla número 45 expresamos el total de superficie forestal y con vocación forestal que aparece recogido en las tablas 43 y 44, para cada uno de los dos inventarios forestales. Lo hacemos excluyendo del total de superficie los terrenos cuyo uso es, en ese momento, claramente no forestal, es decir: cultivos e improductivos (artificial, agua y natural).

Inventario	Superficie forestal (ha)	% sobre el total
1IFA	660.298	62,50
2IFA	667.252	62,93

Tabla 45. SUPERFICIE FORESTAL TOTAL (1IFA y 2IFA). Fuente: elaboración propia a partir de MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 17) y MAPA-ICONA (1992; 54).

En la tabla anterior acabamos de recoger lo que entendemos por "superficie forestal total"; es decir, la que está cubierta por especies vegetales arbóreas o arbustivas con la condición de que esa superficie no se destine principalmente a otros fines. De hecho, a lo largo del 2IFA suele aparecer agrupada bajo el calificativo genérico de "superficie forestal", la correspondiente a "bosque", "bosquete" y "matorral-pastizal".

En la tabla número 45 se comprueba que la variación sufrida por la superficie forestal total asturiana entre los dos inventarios forestales ha supuesto un incremento favorable al 2IFA, de 6.954 ha. No obstante, dicha cifra apenas alcanza el 0,5% de la superficie total de Asturias (teniendo en cuenta los distintos datos que se manejan en ambos inventarios sobre la superficie forestal). Supondría un 0,65% con relación a la superficie total que refleja el 2IFA (1.060.357,46 ha).

h) Si tenemos en cuenta únicamente la superficie forestal arbolada y no la superficie forestal total, entonces tendríamos que considerar para el 1IFA las que aparecen bajo los epígrafes de "bosque" y "bosquete", y para el 2IFA las que aparecen bajo la denominación de "forestal arbolado" y "forestal arbolado ralo". En este caso podemos expresar en la siguiente tabla número 46 cuáles son las superficies forestales arboladas según los distintos inventarios.

Inventario	Superficie (ha)	% de superficie forestal
1IFA	363.311,00	34,4
2IFA	368.129,26	34,7

Tabla 46. SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA (1IFA y 2IFA) -I-. Fuente: elaboración propia a partir de MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 17) y MAPA-ICONA (1992; 54).

Aquí podemos comprobar que la diferencia existente entre las superficies correspondientes a los dos inventarios forestales son aún menores: apenas supone 4.818,26 ha.

i) De acuerdo con los datos reflejados en las tablas anteriores (45 y 46) y para hacer una comparación lo más ajustada posible, tendríamos que eliminar la parte de superficie que corresponde al cambio de criterio entre ambos inventarios forestales. Consideramos que dicho ajuste iría en beneficio cuantitativo superficial del IIFA.

Teniendo en cuenta los datos disponibles (MAPA-ICONA, 1992: 61), se sabe que la superficie forestal arbolada con FCC correspondiente al tramo entre el 5 y el 19% es de 64.538,70 ha, con lo cual en la siguiente tabla podemos recoger el tramo máximo y mínimo posibles correspondientes a la superficie forestal arbolada del 2IFA (debido a que para poder hacer el ajuste más fiable y adecuado carecemos de datos desglosados de la FCC entre el 5 y el 10%).

Inventario	Superficie (ha)	% de superficie forestal
IIFA	363.311,00	34,4
2IFA	303.590,56-368.129,26	28,6-34,7

Tabla 47. SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA (IIFA y 2IFA) -II-. Fuente: elaboración propia a partir de la tabla 46.

A través de los datos reflejados en la tabla se puede apreciar una sensible variación con respecto a los datos recogidos en tablas anteriores.

j) A pesar de todo lo expuesto en los puntos anteriores, pensamos que la comparación, sobre la superficie forestal, a través de los distintos inventarios (los

cuales, por supuesto, son los datos accesibles que consideramos más fiables), no es completamente ajustada. Pensamos que la dificultad radica, sobre todo, en que entre los dos inventarios han cambiado, de forma sustancial, los criterios de clasificación de las distintas superficies con vocación forestal (hemos señalado asimismo que los conceptos recogidos en el 3IFA complican aún más esta cuestión, sobre todo con relación al 1IFA). Además, también son diferentes, entre otros diferentes aspectos, los criterios de toma de datos y el marco conceptual.

Adicionamos ahora a los principales datos sobre superficies forestales (contemplados en el 1IFA y 2IFA) los correspondientes al 3IFA y los proporcionados por Indurot (que han servido de base para la realización del primer Plan Forestal de Asturias). Todo ello lo plasmamos en la tabla número 48; reflejamos las estadísticas tal cual aparecen en los inventarios (sin tener en cuenta la problemática que subyace de la noción de FCC).

Superficie (tipo)	1IFA (1973)	2IFA (1988)	3IFA (1998)	Indurot (2000)
Forestal arbolado	363.311	368.129	451.117	330.898
Forestal desarbolado	296.987	299.123	313.481	384.249
Forestal total	660.298	667.252	764.598	715.147
Superficie total	1.056.500	1.060.357	1.060.357	1.060.357

Tabla 48. SUPERFICIE FORESTAL TOTAL (1IFA, 2IFA, 3IFA e Indurot).
Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 17), MAPA-ICONA (1992; 54),
CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA-PRINCIPADO DE ASTURIAS (2001; 6-7)
y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 398).

A través de los datos anteriores se puede apreciar cuál ha sido la evolución de las superficies forestales asturianas a través del período de tiempo contemplado (1975-2000).

Para una correcta valoración de los datos recogidos en la tabla precedente hay que tener en cuenta, entre otros factores, que la metodología que proporciona las estadísticas anteriores es diferente en cada uno de los casos. En concreto, los datos ofrecidos por Indurot se establecen a partir de una cartografía temática con base fitosociológica (no siendo éste el caso de las diferentes metodologías utilizadas en la elaboración de los tres inventarios forestales).

Además, otras cuestiones relevantes (algunas de ellas analizadas sintéticamente con anterioridad), como las diferencias existentes en las tomas de datos, las distintas definiciones y conceptos que se manejan en las cuatro fuentes estadísticas, etc., dificultan una comparación ajustada de la evolución a lo largo del tiempo de las diferentes superficies forestales. Sabemos, en este sentido, que algunos técnicos que han trabajado en la elaboración del segundo inventario forestal (y que continúan su labor en la preparación completa del tercero) recomiendan que las comparaciones tanto interprovinciales como intraprovinciales (nuestro caso) se realicen a través de parámetros diferentes a las superficies forestales (VILLANUEVA, J. A. y DÍAZ, R., 1997; 561).

A pesar de las deficiencias anteriores (aunque siempre teniéndolas en cuenta), es posible realizar una aproximación a la evolución (desde 1975 hasta 2000) de la relación existente entre la "superficie forestal total" y la "superficie total asturiana" (en definitiva el indicador que hemos denominado "IESF"). De la misma manera se pueden obtener otros descriptores que relacionen la "superficie arbolada" con la "superficie total", la "superficie desarbolada" con la "superficie total", etc.

El proceso a seguir para el cálculo del descriptor IESF es el siguiente:

1. Partimos de los datos sobre superficie forestal total de los tres inventarios forestales (tabla 48, p. 434) y de los datos correspondientes a la superficie total asturiana (1.056.500 ha según el IIFA y 1.060.357 ha en el 2IFA y 3IFA).

2. Calculamos las diferencias existentes entre la superficie forestal total del 2IFA con respecto al IIFA ($667.252 \text{ ha} - 660.298 \text{ ha} = 6.954 \text{ ha}$), y del 3IFA con respecto al 2IFA ($764.598 \text{ ha} - 667.252 \text{ ha} = 97.346 \text{ ha}$).

3. A partir de ahí (dividiendo por el número de años existentes entre los años de tomas de datos de los tres inventarios, 1973, 1988 y 1998) se extrae, de forma aproximada, el incremento de la superficie forestal correspondiente a cada año. El incremento medio entre el 2IFA y el IIFA (15 años) supone 464 ha anuales; el incremento medio entre el 3IFA y el 2IFA (10 años) supone 9.735 ha.

El mismo proceso se puede realizar para las superficies arbolada y desarbolada; incluso es factible para otras categorías conceptuales (como las recogidas en el 3IFA) sobre bosques y superficies forestales:

*** Superficie forestal arbolada:**

1. Incremento total de la superficie forestal arbolada entre el IIFA y el 2IFA:

$$368.129 \text{ ha} - 363.311 \text{ ha} = 4.818 \text{ ha}$$

2. Incremento medio anual de la superficie forestal arbolada entre el IIFA y el

$$\text{2IFA: } 4.818 \text{ ha} / 15 \text{ años} = 321 \text{ ha/año}$$

3. Incremento total de la superficie forestal arbolada entre el 2IFA y el 3IFA:

$$451.117 \text{ ha} - 368.129 \text{ ha} = 82.988 \text{ ha}$$

4. Incremento medio anual de la superficie arbolada total: entre el 2IFA y el

$$\text{3IFA: } 82.988 \text{ ha} / 10 \text{ años} = 8.299 \text{ ha/año}$$

*** Superficie forestal desarbolada:**

1. Incremento total de la superficie forestal desarbolada entre el 2IFA y el 1IFA:

$$299.123 \text{ ha} - 296.987 \text{ ha} = 2.136 \text{ ha}$$

2. Incremento medio anual de la superficie forestal desarbolada entre el 2IFA y

$$\text{el 1IFA: } 2.136 \text{ ha} / 15 \text{ años} = 142 \text{ ha/año}$$

3. Incremento total de la superficie desarbolada entre el 3IFA y el 2IFA: 313.481

$$\text{ha} - 299.123 \text{ ha} = 14.358 \text{ ha}$$

4. Incremento medio anual de la superficie forestal desarbolada entre el 3IFA y

$$\text{el 2IFA: } 14.358 \text{ ha} / 10 \text{ años} = 1.436 \text{ ha/año}$$

Recogemos en la siguiente tabla los indicadores correspondientes a los años 1975, 1988, 1998 y 2000 (no obstante, de acuerdo con lo señalado, es factible plasmar de forma aproximada la evolución temporal entre 1975-2000), y el indicador (para el año 2000) de acuerdo con los datos proporcionados por Indurot (tabla 48).

Además de las deficiencias señaladas con anterioridad sobre comparaciones superficiales, hay que tener muy presentes otras dos limitaciones:

a) Trabajamos con incrementos medios anuales (con lo que ello supone).

b) Para cada uno de los años 1999 y 2000 estimamos un incremento de 9.735

ha/año (es decir, el incremento medio anual existente entre el 2IFA y el 3IFA).

Los tres indicadores que consideramos son:

* IESF: relación porcentual entre la superficie forestal total y la superficie total asturiana.

$$\text{IESF} = \frac{\text{Superficie forestal total}}{\text{Superficie total}} \times 100$$

* IESA: relación porcentual entre la superficie forestal arbolada y la superficie total asturiana.

$$\text{IESA} = \frac{\text{Superficie forestal arbolada}}{\text{Superficie total}} \times 100$$

* IESD: relación porcentual entre la superficie forestal desarbolada y la superficie total asturiana.

$$\text{IESD} = \frac{\text{Superficie forestal desarbolada}}{\text{Superficie total}} \times 100$$

Año	IESF	IESA	IESD
1975	62,59	34,45	28,14
1988	62,93	34,72	28,21
1998	72,11	42,54	29,56
2000	73,94	44,11	29,83
Indurot (2000)	67,44	31,21	36,24

TABLA 49. IESF, IESA E IESD. Fuente: elaboración propia a partir de la tabla 48.

Con relación al IESF (el más relevante de los tres indicadores), la evolución de la superficie forestal de acuerdo con las estadísticas proporcionadas por los inventarios forestales, muestra una tendencia claramente positiva (teniendo siempre en cuenta las importantes limitaciones señaladas con anterioridad, referidas a comparaciones superficiales).

No obstante, los datos proporcionados por Indurot (sin poder realizar comparaciones ajustadas con los ofrecidos por los inventarios forestales debido a la diferente metodología utilizada) rebajan sustancialmente el estado de la superficie forestal asturiana. Sí está clara, sin embargo, una evolución general positiva de la superficie de las masas forestales asturianas desde finales de la década de los ochenta hasta 2000. Las razones son sobradamente conocidas: abandono y reforestación de tierras agrarias, menor superficie utilizada por la ganadería, etc.

10.1.3. Otros posibles indicadores de estado asociados al indicador de superficie forestal (superficie arbolada por especie dominante).

De acuerdo con todo lo estudiado en los dos apartados anteriores (10.1.1. y 10.1.2., pp. 423 y ss.), pensamos que desde el punto de vista de una mayor coherencia y fiabilidad, con respecto al desarrollo forestal sostenible, el IESF habría que hacerlo complementario con indicadores que expresaran comparaciones entre superficies arboladas por especie dominante e, incluso, por tipo de propiedad. Está claro que a través de algunos de ellos podríamos también intuir la calidad de nuestros diferentes ecosistemas forestales; por ejemplo, un indicador que nos conecte las denominadas “plantaciones forestales” o “cultivos forestales” con las especies que tienen el calificativo de “carácter natural” (o, bien, un descriptor que relacione las especies más significativas de ambos grupos).

Para este último “complemento de indicador” (o “subindicador”) hay que tener en cuenta el concepto de especie dominante o hegemónica: “(...) taxón más conspicuo en términos de abundancia-dominancia de la formación forestal” (véase p. 166).

A continuación, en la tabla 50, recogemos la superficie forestal ocupada de acuerdo con dicho concepto. Hemos calculado y reflejado los porcentajes correspondientes a la superficie forestal ocupada por cada una de las especies en los inventarios forestales. Señalamos, únicamente, las especies más significativas. A partir de ellas elaboramos el indicador a proponer; para el resto de especies (abedul, encina, alcornoque, etc.), se puede consultar la bibliografía correspondiente señalada al pie de la tabla.

Especie	1IFA (1)		2IFA (2)		3IFA (3)		Indurot (4)	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Castanea sativa</i>	47.668	13	58.433	16	77.224	17	70.057	21
<i>Fagus sylvatica</i>	38.999	10,7	53.186	14,4	65.545	14,5	56.033	17
<i>Pinus pinaster</i>	44.855	12,3	47.285	12,8	19.554	4,3	16.150	4,9
<i>E. globulus</i>	25.507	7,0	25.635	7,0	52.295	11,6	52.838	16
<i>Pinus radiata</i>	26.027	7,2	21.179	5,8	16.411	3,6	19.059	5,8
<i>Pinus sylvestris</i>	17.684	4,9	15.779	4,3	-	-	4.010	1,2
<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i>	18.166	5,0	13.961	3,8	25.006	5,5	32.727	9,9
Mezcla de coníferas	10.803	3	13.690	3,7	-	-	-	-
Mezcla de frondosas	111.794	30,8	57.294	15,6	150.128	33,3	-	-
Mezcla de coníferas- frondosas	21.808	6,0	19.259	5,2	12.894	2,9	-	-
Matorral	-	-	42.428	11,5	16.213	3,6	-	-
Todas	363.311	100	368.129	100	451.117	100	330.898	100

Tabla 50. SUPERFICIES FORESTALES CLASIFICADAS POR ESPECIES DOMINANTES. Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 18). MAPA-ICONA (1992; 56), CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA-PRINCIPADO DE ASTURIAS (2001; 6-7) y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 80).

(1) 1IFA: *Castanea sativa* aparece bajo la denominación "*Castanea vesca*". La "mezcla de coníferas" aparece bajo el epígrafe: "mezclas y otras coníferas" (*Pinus uncinata*, *P. pinea*, *Pseudotsuga douglasii*, *Larix europaea* y mezclas). La "mezcla de frondosas" se recoge bajo la denominación "mezcla y otras frondosas" (*Quercus petraea*, *Q. pyrenaica*, *Q. ilex*, *Alnus glutinosa*, *Populus* sp., *Betula verrucosa*, *Corylus avellana*, *Acer* sp. y mezclas).

(2) 2IFA: Los datos de la superficie del matorral como especie dominante corresponden al arbolado ralo (epígrafe "forestal arbolado ralo").

(3) 3IFA: Las 150.128 ha de "mezcla de frondosas" suponen 46.327 (de *Castanea sativa*, *Quercus robur* y *Betula* spp.), 23.524 (de *Fagus sylvatica* y frondosas), 14.458 (de *Quercus pyrenaica* y *Q. ilex*), 8.471 (de *Quercus robur*, *Q. Petraea*, *Betula* spp. y *Eucaliptus globulus*), 35.803 de mezcla de frondosas autóctonas y 21.545 (de *Eucaliptus globulus* y *Castanea sativa*). Las 19.554 ha corresponden a las especies de *Pinus pinaster* y *P. Sylvestris* como especie dominante. Las 12.894 ha de mezcla de coníferas y frondosas son de eucalipto y pino. Las 16.213 ha de matorral se distribuyen en 11.034 de matorral en arbolado ralo y 5.170 en arbolado disperso. El total de 451.117 ha se alcanza adicionando a las estadísticas de la tabla, correspondientes al 2IFA, 15.848 ha de árboles de ribera.

(4) Indurot: Además de los datos que se recogen en la tabla ofrecen los siguientes: 1.715 ha de *Quercus ilex*, 16.894 ha de *Betula* sp., 35.788 ha de "otras frondosas", y 2.364 ha bajo el epígrafe de "otras coníferas".

A partir de los datos expuestos en la tabla se aprecia que en los tres inventarios la especie dominante con un mayor número de ha ocupadas es el castaño (con 47.668, 58.433 y 77.224 ha respectivamente). A continuación figuran el pino marítimo con 44.855 ha en el IIFA, y el haya con 53.186 y 65.545 ha en los dos últimos inventarios. El resto de especies ocupan (3IFA) y han ocupado (IIFA y 2IFA) superficies notablemente inferiores a las tres especies mencionadas anteriormente. En el IIFA el castaño, el pino marítimo y el haya se extendían aproximadamente sobre el 36% de la superficie forestal, mientras que las mismas especies alcanzan el 43% en el 2IFA y el 40% en el 3IFA (el 43% según las estadísticas proporcionadas por Indurot).

A simple vista podemos apreciar un incremento de la superficie ocupada, entre el IIFA y el 3IFA, de casi todas las especies. Las excepciones son las superficies correspondientes a las tres especies de pinos, *Pinus pinaster*, *P. radiata*, *P. sylvestris* (la sustitución de algunas de estas especies por el *Eucaliptus globulus*, debido a las necesidades de la industria de la madera, son evidentes).

A pesar de la simplificada comparación anterior de superficies por especie dominante, conviene recordar que, según los estudios de algunos autores (GARCÍA-DORY, M.A., 1972), se considera que, por ejemplo, el haya suponía 126.969 ha. en los años 1949 y 1950. Es decir, que entre estos años y el 3IFA habría habido una disminución sustancial en la superficie ocupada por los hayedos asturianos.

Somos conscientes que, para el caso de comparación de superficies ocupadas según el criterio de especie botánica dominante, hay que tener en cuenta lo remarcado con anterioridad acerca de las dificultades de cotejo que existe entre los datos proporcionados por los tres inventarios (diferentes metodologías, distintos marcos conceptuales, diferentes sistemas de recogidas de datos, etc.). Estas dificultades se

acrecientan con la utilización de las estadísticas ofrecidas en su momento por M. A. García-Dory e, incluso, en la actualidad con las de Indurot.

Con relación a la superficie forestal un indicador ambiental, relevante y significativo, que estimamos ha de proponerse a partir de ahora (para comprobar, junto con los demás, la sustentabilidad forestal asturiana), es el que haga referencia a la variación temporal de la superficie forestal poblada con especies cultivadas respecto a la superficie forestal ocupada por especies naturales (IESF_{cn}).

A modo de ejemplo, y únicamente para los años de recogida de datos de cada una de las cuatro estadísticas que estamos manejando, señalamos en la siguiente tabla una aproximación a este descriptor (se podría comprobar fácilmente la evolución a lo largo de toda la serie 1975-2000). Para simplificar tendremos en cuenta únicamente las superficies ocupadas por el castaño, el haya, y los robles carbayo y albar (como especies naturales más significativas); por otra parte estimaremos las superficies ocupadas por el eucalipto, pino radiata y pino del país, como cultivos forestales de mayor relevancia. Consideramos solamente las masas puras; no tendremos en cuenta las superficies que suponen mezclas de especies.

El algoritmo que nos expresa el indicador es (SF = superficie forestal):

$$\text{IESF}_{cn} = \frac{\text{SF (Eucaliptus globulus + Pinus pinaster + P. radiata)}}{\text{SF (Castanea sativa + Fagus sylvatica + Q. robur + Q. petraea)}} \times 100$$

En la última fila de la tabla se expresa el indicador de estado IESF_{cn}; éste nos muestra la evolución de la relación porcentual entre la superficie total de las especies cultivadas y la superficie total de las especies naturales (estimamos que valores bajos del descriptor nos muestran una mejor situación con respecto al componente ambiental de la sustentabilidad forestal asturiana).

Especies	1IFA (1973)	2IFA (1988)	3IFA (1998)	Indurot (2000)
<i>Castanea sativa</i>	47.668	58.433	77.224	70.057
<i>Fagus sylvatica</i>	38.999	53.186	65.545	56.033
<i>Quercus robur</i> y <i>Q. petraea</i>	18.166	13.961	25.006	32.727
Total	104.833	125.580	167.775	158.817
<i>Eucaliptus globulus</i>	25.507	25.635	52.295	52.838
<i>Pinus radiata</i>	26.027	21.179	16.411	19.059
<i>Pinus pinaster</i>	44.855	47.285	19.554	16.150
Total	96.389	94.099	88.260	88.047
IESF_{cn}	91,95	74,93	52,61	55,44

Tabla 51. INDICADOR IESF_{cn} (1973-1988-1998-2000). Fuente: elaboración propia a partir de la tabla número 50.

La relevante problemática (deficiencias y limitaciones) de la comparación de superficies forestales (que subyace a partir de las cuatro fuentes de datos anteriores) hay que tenerla siempre presente a la hora de extraer las conclusiones pertinentes. No

obstante, cuanto menor sea el valor del indicador considerado, estimamos un mejor posicionamiento respecto a la vertiente ambiental de la sustentabilidad forestal asturiana.

A partir de los datos de la última fila de la tabla se comprueba la favorable evolución (1973-2000) del conjunto de especies forestales naturales con relación a las especies que tienen el calificativo de "cultivos forestales". Sin embargo, este aspecto lo interpretamos como "de recuperación", pues es cierto que hace poco más de 100 años el valor del indicador era "0" o muy próximo.

10.2. Indicador de estado de existencias (IENE)

10.2.1. Concepto y características

El número de ejemplares existente en los bosques y plantaciones forestales asturianos y su volumen maderable son variables que se engloban dentro del concepto más amplio de *densidad* de las masas forestales.

Estimamos que la variación del número de ejemplares a lo largo del tiempo tiene que proponerse como uno de los indicadores que permite describir determinados aspectos, relacionados con la sustentabilidad forestal, acerca del estado o situación existentes en los bosques asturianos. Todo ello, con algunas de las limitaciones y deficiencias que hemos constatado para el anterior descriptor de estado sobre superficie forestal (IESF) y sus diferentes variantes (IESA, IESD o el que hemos considerado más significativo IESF_{cn}).

Al IENE le definimos en nuestro perfil ambiental de indicadores sobre bosques, indicador principal o de cabecera. Sin embargo, al descriptor que recogiera simplemente el volumen de las masas forestales, o mejor el volumen de madera (expresado en m³), no le estimamos, al menos es estos momentos (véase IRCC, pp. 470 y ss.), con la misma cualificación, debido a razones conceptuales (nuestro objetivo son únicamente los indicadores ambientales de estado de sustentabilidad forestal). Sin embargo, pensamos que el cuadro completo de descriptores de estado sobre los bosques y plantaciones forestales (descriptores económicos, sociales y ambientales), sí debería tenerle en cuenta.

Para el IENE las estadísticas que manejaremos son las correspondientes a los tres inventarios forestales realizados hasta la fecha (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1973; 34, MAPA-ICONA, 1992; 66 y MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003; 92); es decir, las fuentes principales que hemos utilizado también para los diferentes descriptores sobre superficie forestal.

10.2.2. Aproximación a la obtención del indicador

En la siguiente tabla número 52 reflejamos, para cada uno de los tres inventarios forestales, las existencias totales referidas al número de ejemplares (número de pies).

Los datos correspondientes a las existencias se suelen diferenciar en la *clase diamétrica* de cada ejemplar: los pies menores son ejemplares que tienen diámetros inferiores a 5 cm y los pies mayores se agrupan en clases que van de 5 en 5 cm con valores centrales 10, 15, 20,...70 cm o más.

Existencias	1IFA	2IFA	3IFA
Nº pies menores	342.682.260	253.325.257	385.021.574
Nº pies mayores	219.070.484	175.998.280	262.047.945
Total	561.752.744	429.323.537	647.069.519

Tabla 52. EXISTENCIAS SEGÚN EL NÚMERO DE PIES (MENORES Y MAYORES). Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 34), MAPA-ICONA (1992, 66) y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 92).

En los datos de la tabla anterior se aprecia (entre el 1IFA y el 2IFA) la notable diferencia que existe entre el número de ejemplares recogidos por ambos inventarios y que es significativamente favorable, en número, al 1IFA. Dichas diferencias son de 89.357.003 pies menores y de 43.072.204 pies mayores; esto supone una diferencia (en relación al 1IFA) del 26% y del 20% respectivamente.

No obstante, a partir del 2IFA se constata un incremento muy notable tanto del número total de pies como de su desglose en pies mayores y menores.

Es significativo que en ninguno de los tres inventarios forestales se totalicen los dos grupos de pies (mayores y menores) y, además, que siempre se otorgue una mayor relevancia a la cantidad de ejemplares de las clases diamétricas mayores. Creemos que esto es un reflejo claro de la prioridad que se da en los inventarios a los criterios economicistas y cortoplacistas (muy alejados de la idea de sustentabilidad). Consideramos que los ejemplares de las clases diamétricas menores de las distintas especies reflejan la importancia de la regeneración; es decir, indican la capacidad de persistencia, o no, de las diferentes especies arbóreas. Una especie con muy pocos pies menores en un momento determinado revela, entre otras cuestiones, que el mantenimiento en el futuro de esa especie se puede ver seriamente comprometido (situación, también, alejada de los criterios de sustentabilidad).

Reflejamos en la siguiente tabla el número de pies existente para cada una de las especies arbóreas más significativas. En ella indicamos para cada especie e inventario: en primer lugar el número de pies mayores, en segundo lugar el número de pies menores y en tercer lugar (en negrita) el total de ejemplares.

Especie	1IFA	2IFA	3IFA
<i>Castanea sativa</i> (1)	47.544.428	56.998.375	73.807.420
	55.591.524	64.569.895	69.189.637
	103.135.952	121.568.270	142.997.057
<i>Fagus sylvatica</i>	19.432.261	25.342.707	28.868.645
	25.341.482	20.133.800	18.473.229
	44.773.743	45.476.507	47.341.874
<i>Pinus pinaster</i>	34.972.879	18.537.962	8.125.399
	17.550.737	5.456.966	5.131.306
	52.523.616	23.994.928	13.256.705
<i>Eucaliptus globulus</i>	30.536.474	19.077.022	61.372.826
	37.648.154	40.169.499	69.459.991
	68.184.628	59.246.521	130.832.817
<i>Pinus radiata</i>	16.941.928	8.624.021	8.267.369
	6.771.208	7.069.354	3.573.713
	23.713.136	15.693.375	11.841.082
<i>Pinus sylvestris</i>	4.115.155	7.455.045	3.548.705
	5.503.938	1.158.403	639.308
	9.619.093	8.613.448	4.188.013
<i>Quercus robur</i>	12.825.859	10.528.800	13.901.814
	25.092.473	14.959.903	15.522.316
	37.918.332	25.488.703	29.424.130
<i>Quercus petraea</i>	3.224.814	4.245.925	4.532.263
	3.235.096	2.439.934	4.746.516
	6.459.910	6.865.859	9.278.779

Tabla 53. NÚMERO DE PIES MAYORES, MENORES Y TOTAL SEGÚN ESPECIES. Fuente: elaboración propia a partir de datos de MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973; 28-34), MAPA-ICONA (1992; 66-80) y MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003; 92-103).

(1): en el 1IFA a parece con la denominación de *Castanea vesca*.

Con relación al problema de la regeneración que señalábamos con anterioridad, se puede comprobar en la tabla que (entre el 1IFA y el 3IFA), a excepción del castaño, eucalipto y roble albar, para el resto de las especies, el número de pies existente de clases diamétricas menores ha disminuido de forma considerable en algunos casos.

Las razones para el aumento de pies menores en el 2IFA y 3IFA pueden ser distintas según las especies: el castaño ha ocupado (desde hace muchos años) numerosas superficies pobladas por robles y otras especies; el incremento del eucalipto es debido a las necesidades perentorias que tienen de dicha especie las diferentes industrias de transformación de la madera (sobre todo la industria de pasta para papel, como hemos reflejado en el apartado correspondiente a los beneficios económicos de la madera, pp. 266 y ss.); necesidades, que en estos momentos, se han incrementado sustancialmente y que el propio Plan Forestal de Asturias considera, también, prioritarias.

Del mismo modo es significativo que para el 2IFA y 3IFA el número de pies menores de eucalipto (40.169.499 y 69.459.991 respectivamente) sea superior a la suma de pies menores de tres especies tan relevantes en Asturias como el haya (20.133.800 y 18.473.229), el carbayo (14.959.903 y 15.522.316) y el roble albar (2.439.934 y 4.746.516). Además, en el 3IFA, los pies menores de eucalipto son superiores a los de cualquier otra especie (incluida el castaño). Esto, junto con lo señalado en el párrafo anterior, nos permite intuir la relevancia que puede tener el eucalipto en el futuro forestal de Asturias.

De manera global, es decir, teniendo en cuenta la suma total de pies menores y mayores, se comprueba que a excepción del castaño, haya, eucalipto y roble albar, el resto de especies ha disminuido el número de ejemplares entre los inventarios.

Las especies que no han reducido el número de pies son, sobre todo, algunas de las que ocupan los distintos espacios protegidos (PNPE, parques naturales, etc.). a excepción, claro está, del eucalipto.

Aunque el indicador relativo al número de ejemplares lo consideramos relevante para conocer el estado forestal de Asturias (en principio un mayor número de árboles siempre es una situación más optima de partida), mucho más lo es el estado y la situación en que se encuentran los árboles y, sobre todo, si los ecosistemas de los que forman parte cumplen y ofrecen de manera equilibrada e integrada los beneficios (ecológicos, económicos y sociales) que deben procurar y que hemos recogido en el capítulo 7 sobre los "Beneficios del bosque en Asturias" (pp. 259-312).

No siempre un abundante número de árboles, lo mismo que una extensa superficie forestal, son indicadores que suponen estar en el camino del desarrollo forestal sostenible. Compartimos, en este sentido, la opinión del profesor PASCUAL, J. A. (1998b; 151) cuando considera que "(...) en muchos casos, una aceptable superficie forestal encubre un estado lamentable de las formaciones existentes, que apenas pueden merecer el calificativo de bosques".

El valor de este indicador, es decir, el dato que nos señala el estado, puede ser el valor absoluto que hemos recogido (pies mayores, pies menores y total) para el conjunto de especies (tabla número 52) y desglosado para cada una de ellas (tabla número 53). Las posibles variaciones del indicador (por especies, por grupos de especies, por relaciones entre especies de carácter natural y especies destinadas a plantaciones forestales, etc.), son también numerosas.

Estimamos que el indicador ambiental de estado (referido a existencias) con una vinculación más estrecha con la sustentabilidad forestal es el que nos permita

comprobar la evolución de la relación existente entre el número total de ejemplares de las especies cultivadas y el número total de ejemplares de las especies consideradas como naturales.

A modo de ejemplo (pensamos que suficientemente significativo), recogemos en la siguiente tabla la evolución del indicador que acabamos de mencionar (y que denominamos "IENEcn"). Para ello tendremos en cuenta las especies más significativas de cada uno de los dos grupos; es decir, cultivadas (*Eucaliptus globulus*, *Pinus pinaster* y *P. radiata*) y naturales (*Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* y *Q. petraea*). Comprobaremos la evolución únicamente para el conjunto total de ejemplares (suma de pies mayores y menores, aunque es posible obtener indicadores desagregados).

El proceso a seguir para el cálculo del indicador supone los siguientes pasos:

1. Suma para cada uno de los dos grupos de especies considerados (cultivadas y naturales), del total de ejemplares en cada uno de los años de toma de datos de los tres inventarios forestales:

1973: * cultivadas: 144.421.380

* naturales: 192.287.937

1988: * cultivadas: 98.934.824

* naturales: 199.399.339

1998: * cultivadas: 155.930.604

* naturales: 229.041.840

2. Cálculo de las variaciones totales de ejemplares existentes entre los inventarios (para cada uno de los grupos de especies considerados):

- Incremento (o disminución) total de ejemplares entre el 2IFA y el 1IFA:

* cultivadas: - 45.486.556

* naturales: 7.111.402

- Incremento total de ejemplares entre el 3IFA y el 2IFA:

* cultivadas: 56.995.780

* naturales: 29.642.501

3. Cálculo de los incrementos medios anuales:

- Incrementos medios anuales entre el 2IFA y el 1IFA:

* cultivadas: - 45.486.556 / 15 = - 3.032.437 ejemplares/año

* naturales: 7.111.402 / 15 = 474.093 ejemplares/año

- Incrementos medios anuales entre el 3IFA y el 2IFA:

* cultivadas: 56.995.780 / 10 = 5.699.578

* naturales: 29.642.501 / 10 = 2.964.250

Con todos los datos anteriores la expresión a través de la cual calculamos el indicador (para cada uno de los años) es la siguiente:

$$\text{IENEcn} = \frac{\text{Nº de ejemplares (E. globulus + P. pinaster + P. radiata)}}{\text{Nº de ejemplares (C. sativa + F. sylvatica + Q. robur + Q. petraea)}} \times 100$$

En la tabla 54 plasmamos los datos correspondientes a los años 1973, 1975, 1980, 1988, 1990, 1995, 1998 y 2000 (no obstante, se puede comprobar la evolución para cada uno de los años del período 1975-2000 a través del cálculo sucesivo de los incrementos totales y de los incrementos medios anuales existentes entre los años de toma de datos de los inventarios forestales).

Años	IENEcn
1973	75,11
1975	71,60
1980	62,98
1985	54,57
1988	49,62
1990	53,74
1995	63,06
1998	68,08
2000	71,21

TABLA 54. IENEcn. Fuente: elaboración propia a partir de la tabla 53.

Se aprecia en la tabla (durante los últimos años) un empeoramiento de la posición ocupada por las tres especies naturales que hemos considerado, con respecto a las tres especies más utilizadas en los cultivos forestales. El número de ejemplares de estas últimas especies ha pasado a suponer prácticamente el 71% de las naturales (año 2000), mientras que, por ejemplo, en el año de toma de datos del 2IFA (1988) suponía el 50% de las mismas. Sin embargo, durante el período inicial de la serie la evolución ha sido a la inversa. Estimamos que valores bajos del indicador son un síntoma más acorde, desde el punto de vista ambiental, con respecto a la sustentabilidad forestal asturiana.

Señalamos en la siguiente tabla la evolución, para una serie de años significativos del periodo 1973-2000, de los descriptores ambientales de estado que hemos propuesto a lo largo del capítulo; en concreto recogemos la trayectoria de IESF, IESF_{cn}, IENE e IENE_{cn}.

El descriptor IENE (que refleja valores absolutos) está expresado en números índices redondeados (1973, base 100 = 561.752.744 pies).

Por lo demás, creemos importante remarcar que los datos contenidos en la tabla suponen una aproximación, pues además de las deficiencias existentes de comparación ajustada de estadísticas entre los tres inventarios forestales (ya señaladas), trabajamos con incrementos medios anuales, tanto de superficie forestal, como de número de ejemplares.

Año	IESF	IESF _{cn}	IENE	IENE _{cn}
1973	62,50	91,95	100	75,11
1975	62,59	89,30	97	71,60
1988	62,93	74,93	76	49,62
1998	72,11	52,61	115	68,08
2000	73,94	49,43	123	71,21

TABLA 55. IESF, IESF_{cn}, IENE e IENE_{cn}. Fuente: elaboración propia a partir de las tablas 48 a 54.

Capítulo 11

INDICADORES DE RESPUESTA

Capítulo 11

INDICADORES DE RESPUESTA

Con este tipo de indicadores tratamos, entre otros aspectos, de aproximarnos a la comprobación de las actuaciones (reacciones o respuestas) más relevantes que se llevan a cabo por parte de la administración (o mejor, de las diferentes administraciones: central, regional y local), de los particulares y de otras organizaciones sociales, como consecuencia de la presión que soportan y del estado existente en las masas forestales asturianas.

En nuestro estudio, y de acuerdo con los condicionantes económicos, ecológicos y sociales presentes en Asturias, hemos estimado conveniente proponer tres indicadores ambientales principales de respuesta. Dichos indicadores los denominamos:

1. Indicador de Respuesta de Repoblación Forestal (IRRF).
2. Indicador de Respuesta de Captación del Carbono atmosférico en los bosques (IRCC).
3. Indicador de Respuesta de Superficie Forestal Protegida (IRSP).

Con los anteriores descriptores se puede recoger, de forma relativamente ajustada, una parte importante de la respuesta ante la presión y situación de los diferentes bosques y plantaciones forestales. Sin embargo, somos conscientes de que para alguno de los indicadores propuestos (por ejemplo, para los descriptores IRRF o IRCC), la falta de estadísticas, la escasa fiabilidad de algunas de ellas, la carencia de datos desglosados o

la discontinuidad en las diferentes series son un serio obstáculo para la obtención de indicadores óptimamente ajustados y fiables.

También somos conscientes de la relevancia que en los próximos años pueden adquirir los descriptores propuestos (en concreto, IRCC y, por su estrecha relación con él, IRRF). Por ello, y a pesar de las deficiencias y limitaciones estadísticas, es conveniente, al menos, delimitar sus características más significativas e intentar una aproximación lo más ajustada posible a su obtención.

11.1. Indicador de Respuesta de Repoblación Forestal (IRRF)

11.1.1. Concepto y características

Este indicador ambiental nos señalará, entre otros aspectos, el esfuerzo que se ha realizado (sobre todo por parte de la administración, pero también por los particulares y otros colectivos sociales), con la finalidad de proteger, conservar y recuperar las diferentes masas forestales asturianas.

Dicha recuperación, manifestada y materializada, en este caso, en las repoblaciones forestales, se ha hecho, y se hace, teniendo en cuenta dos tipos de objetivos o finalidades fundamentales:

a) *Repoblaciones protectoras y de conservación:* sobre el clima (radiaciones, temperatura, vientos, economía del agua, etc.), sobre el suelo y el régimen hidrológico (fertilidad de los suelos, absorción del agua, escorrentías y avenidas, erosión, fenomenología nival, etc.), sobre el medio atmosférico (efecto invernadero, polvo atmosférico, etc.), sobre las infraestructuras artificiales y el medio ambiente urbano

(ruidos, entarquinamiento y aterramiento de embalses, inundaciones, etc.), etc. Es decir, todas aquellas repoblaciones realizadas con la finalidad de instaurar una cubierta vegetal protectora que en último caso favorezca también, además de los aspectos relevantes acabados de señalar, el mantenimiento e incremento de la "diversidad de la vida" (expresión que da título a una de las obras, recogida en las referencias bibliográficas, de Edward O. Wilson).

b) *Repoblaciones productivas de explotación económica forestal* (orientadas en esencia a la obtención de madera). Sabemos que en Asturias son, sobre todo, las repoblaciones realizadas con eucaliptos y con diversas especies de pinos (sobre todo pino radiata y pino marítimo).

Aunque no tenemos en cuenta valores objetivo o umbral para este descriptor, pensamos que, a efectos comparativos temporales del indicador, el aumento de las repoblaciones forestales hay que considerarlo, en principio, acorde con la idea de la sustentabilidad forestal. Sin embargo, somos conscientes de la importante diferenciación existente entre repoblaciones protectoras o de conservación y las repoblaciones realizadas con el objetivo fundamental (y prácticamente único) de la explotación económica. Esta diferenciación es todavía más relevante en nuestro caso, pues lo que pretendemos, precisamente, es la propuesta de indicadores ambientales sobre los bosques.

En último término, pensamos que un indicador ambiental que considere como "tema relevante" las repoblaciones forestales ha de centrarse básicamente en las repoblaciones protectoras (las repoblaciones productoras habrán de ser referencia imprescindible para la elaboración de los correspondientes y necesarios indicadores económicos de sustentabilidad).

11.1.2. Aproximación a la obtención y aplicación del indicador

Señalamos en las siguientes tablas (56 a 59), de acuerdo con las estadísticas disponibles, las diferentes superficies repobladas en Asturias desde el año 1975.

Se puede comprobar en las mismas una importante discontinuidad en la serie, lo cual nos impide la correcta valoración de los datos para la posterior aplicación del descriptor considerado (IRRF). Además, la diferencia (notable en nuestro caso) entre repoblaciones protectoras y productoras no está suficientemente desglosada y matizada para algunos años de la serie.

En la primera de las tablas (número 56), exponemos los datos correspondientes al período 1975-1987. En dicha tabla se desglosa la actividad repobladora en tres grandes bloques: la realizada por el antiguo Instituto para la Conservación de la Naturaleza en Montes del Estado y en Montes Consorciados, la ejecutada por ICONA en Montes de Utilidad Pública no consorciados y, por último, la repoblación efectuada por la iniciativa privada a través de la Dirección General de Producción Agraria. En las estadísticas disponibles para los años 1988 y 1989 no consta ninguna repoblación realizada por iniciativa privada a través de la Dirección General de Producción Agraria; este tipo de repoblación es el único que se recoge para otras provincias y Comunidades Autónomas (MAPA, 1989; 531).

Año	Por ICONA en Montes del Estado y Montes Consorciados (ha)	Por ICONA en Montes de UP no consorciados (ha)	Iniciativa privada a través de la Dirección General de Producción Agraria (ha)	Total (ha)
1975	1.088	340	515	1.943
1976	778	267	1.665	2.710
1977	1.598	5	2.882	4.485
1978	563	-	1.581	2.144
1979	1.810	-	1.761	3.571
1980	1.744	6	1.102	2.852
1981	1.009	-	285	1.294
1982	1.414	74	1.211	2.699
1983	909	6	465	1.380
1984	599	-	170,8	769,8
1985	-	-	256	256
1986	198	-	317	515
1987	310	-	203	513

Tabla 56. REPOBLACIONES REALIZADAS EN ASTURIAS (1975-1987). Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (1975; 514, 1976; 518, 1977; 518, 1978; 518, 1979; 518) MAPA (1980; 514, 1981; 514, 1982; 520, 1983; 512, 1984; 514, 1985; 516, 1986; 530, 1987; 537).

Para los años 1990 y 1991 las estadísticas disponibles corresponden únicamente a las superficies repobladas llevadas a cabo por la iniciativa privada a través de la Secretaría General de Producciones y Mercados Agrarios. Estas estadísticas, plasmadas en número de ha repobladas, se muestran desglosadas para cada uno de los años considerados en cuatro epígrafes: chopo, eucalipto, otras especies y especies nobles. Las recogemos en la siguiente tabla número 57:

Año	Chopo (ha)	Eucalipto (ha)	Otras especies (ha)	Especies nobles (ha)	Total (ha)
1990	2	777	58	16	853
1991	2	-	318	72	392

Tabla 57. REPOBLACIONES REALIZADAS EN ASTURIAS (1990-1991). Fuente: MAPA (1990; 539, 1991; 554).

A continuación reflejamos en la siguiente tabla número 58 las estadísticas correspondientes a las repoblaciones efectuadas en Asturias durante el período que media entre 1992 y 2001 y lo hacemos tal como aparecen en los diferentes Anuarios de Estadística Agraria de Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; es decir, diferenciando ya con claridad las repoblaciones protectoras y las repoblaciones productoras (todos los datos están expresados en ha).

Por lo demás, conviene recordar que el 31 de mayo de 1993 se aprueba en Asturias el programa de ayudas a la forestación de tierras agrarias ("Programa Regional de Fomento Forestal en Explotaciones Agrarias y Acciones de Desarrollo y Mejora de Bosques en Zonas Rurales"). Este programa desarrolla la legislación estatal contenida en el RD 378/1993, de 12 de marzo (derogado por RD 152/1996, de 2 de febrero). En concreto, dentro de este programa y durante los dos primeros años, 1993 y 1994, se forestan 977 y 939 ha respectivamente. En GÓMEZ-JOVER, F. y JIMÉNEZ, F. J. (1997: 161-176) se estudian y analizan, entre otras cuestiones, los aspectos económicos, la base legal para el desarrollo del programa, su puesta en marcha y el estudio social referido a la tipología del beneficiario de las solicitudes.

Año	Repoblaciones protectoras				Repoblaciones productoras				Total (ha)
	1ª	2ª	marras	Total	1ª	2ª	marras	Total	
1992	1.243	-	-	1.243	-	-	-	-	1.243
1993	2.936	-	-	2.936	-	-	-	-	2.936
1994	58	651	-	709	-	671	85	671	1.380
1995	107	737	-	844	24	379	152	403	1.247
1996	90	662	-	752	32	1.265	55	1.297	2.049
1997	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1998	74	17	-	91	-	729	217	729	820
1999	-	228	-	228	-	-	-	-	228
2000	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2001	341	-	47	341	1.024	-	-	-	1.365

Tabla 58. REPOBLACIONES REALIZADAS EN ASTURIAS (1992-2001). Fuente: MAPA (1992; 536, 1993; 536, 1994; 541, los datos de 1995 corresponden al anuario de 1997; 541, los datos de 1996 corresponden al anuario de 1999; 525, los datos de 1998 corresponden al anuario de 2000; 527, los datos de 1999 corresponden al anuario de 2001; 527 y, por último, los de 2001 al anuario de 2002; 536).

Señalamos a continuación (por su relevancia, pues son repoblaciones y otras actividades claramente protectoras) la serie disponible de las diferentes actuaciones de la actual Dirección General de Conservación de la Naturaleza (ICONA para los primeros años) en materia de repoblaciones y otras restauraciones hidrológico forestal de cuencas. Recordemos que es precisamente en el año 1991 cuando ICONA finaliza la redacción de la primera fase del "Plan Nacional de Restauración Hidrológico-Forestal y de Control de la Erosión" y, entre otras cuestiones, se empiezan a cuantificar las acciones de restauración necesarias.

Año	Repoblaciones (ha)	Tratamientos selvícolas (ha)	Hidrotecnias (m3)
1991	610	140	0
1992	521,7	48	423
1993	930	0	477
1994	472	0	0
1995	679	0	0
1996	179	0	0
1997	-	0	0
1998	214	0	0
1999	369	104	0
2000	367	0	0

TABLA 59. ACTUACIONES EN MATERIA DE RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA FORESTAL DE CUENCAS, ASTURIAS. Fuente: MIMAM (1991; 76, 1992; 195, 1993; 208, 1994; 229, 1995, 159, 1996; 179, 1997; 179, 1998; 123, 1999; 154, 2001b; 181).

Sabemos que la Administración General del Estado y las Administraciones de las diferentes CC AA comparten la competencia en materia de Restauración Hidrológica Forestal. Este tipo de restauración tiene la finalidad relevante de controlar los fenómenos erosivos y, en último caso, la desertización.

Las citadas actuaciones conjuntas entre administraciones se orientan sobre todo en una triple dimensión que es, en realidad, la que aparece recogida en la tabla anterior (repoblaciones forestales, tratamientos selvícolas e hidrotecnias):

a) Repoblaciones forestales: son financiadas actualmente por la DGCNA y ejecutadas por los diferentes servicios técnicos de las CC AA. Las repoblaciones se deben de realizar con las que se consideren, en cada caso, especies forestales del mayor valor ecológico posible. Aparecen reflejadas en hectáreas repobladas.

b) Tratamientos selvícolas: tienen la finalidad fundamental de mantener y mejorar el estado de las diferentes cubiertas forestales protectoras. Aparecen, asimismo, reflejadas en hectáreas.

c) Hidrotecnias: es decir, las obras de corrección que tienen lugar en cauces torrenciales y ramblas con la finalidad de disminuir arrastres y acarreos sólidos. Se expresan en m³.

Como hemos indicado con anterioridad, la falta de series completas y su desglose entre repoblaciones productoras y protectoras dificultan el cálculo y la valoración del IRRF que podamos proponer. No obstante, con los datos disponibles se puede apreciar (para el período de referencia 1975-2000), la ausencia de una clara voluntad repobladora por parte de las diferentes administraciones competentes en dicha materia. Pensamos que, si bien no hemos establecido para este descriptor valores objetivo o valores umbral, las áreas repobladas durante los diferentes años tendrían que haber supuesto incrementos superficiales más sustanciales.

Simplemente basta con comparar las superficies repobladas anualmente (tablas 56 a 59) con las superficies afectadas, para cada uno de los años de la serie, por incendios forestales (tabla 38, p. 399). A modo de ejemplo: en 1985 (el año de la serie con una mayor superficie forestal total incendiada) se quemaron casi 20.000 ha arboladas (42.000 ha de superficie forestal total) y, sin embargo, la repoblación no alcanzó las 300 ha; en 1986 (el año de menor superficie forestal total incendiada de la serie) se incendiaron 1.182 ha de superficie arbolada (2.583 ha de superficie forestal total) y la repoblación supuso únicamente 515 ha.

Sobre las repoblaciones forestales (como "tema forestal relevante") pueden ser numerosos los indicadores que se pueden proponer y que relacionan la superficie total repoblada con, por ejemplo: la superficie forestal total existente o la superficie arbolada

afectada por incendios forestales. Asimismo, se puede establecer la relación pertinente entre las repoblaciones protectoras y productoras. Todos estos descriptores (y algunos más) son significativos con respecto a la sustentabilidad forestal. Sin embargo, en este momento propondremos como indicador (IRRF) el que relaciona el número total de ha repobladas anualmente con fines protectores y el incremento medio anual de superficie arbolada. Supone, en definitiva, una comprobación de la contribución de las repoblaciones forestales con fines protectores a los incrementos superficiales arbolados anuales. Su evolución nos mostrará también el papel de las repoblaciones protectoras como respuesta ante el estado y las presiones que soportan las masas forestales asturianas.

Para cada uno de los años considerados la expresión del indicador será:

$$\text{IRRF} = \frac{\text{número total de ha de repoblaciones protectoras}}{\text{incremento medio de la superficie arbolada}} \times 100$$

En este sentido, y únicamente para los últimos años de la serie temporal que estamos considerando, señalamos a continuación, en la siguiente tabla, la evolución del IRRF. Los incrementos medios de la superficie forestal arbolada los hemos calculado en las pp. 436-437 y suponen 8.299 ha/año de incremento medio entre 1988 y 1998. En la última columna de la tabla, para una mejor visualización de la evolución temporal del indicador, recogemos el IRRF expresado en números índice con base 100 (14,98), para el año 1992 (IRRFi).

Estimamos que cuanto más alto sea el valor del descriptor se mostrará, con respecto a las repoblaciones forestales, una mayor respuesta ante las presiones y el estado de las masas forestales asturianas y una mayor contribución de las repoblaciones protectoras a los incrementos de superficie arbolada.

Año	IRRF	IRRFi
1992	14,98	100
1993	35,38	236
1994	8,54	57
1995	10,17	68
1996	9,06	60
1997	nd	nd
1998	1,10	7
1999	2,74	18
2000	nd	nd
2001	4,11	27

Tabla 60. IRRF, IRRFi (1992-2001). Fuente: elaboración propia a partir de las tablas 48 (p. 434) y 58 (p. 465); hemos utilizado únicamente los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

La evolución del indicador durante el periodo analizado (1992-2001) no es positiva en la dirección requerida por la sustentabilidad forestal (y esto a pesar de las más que posibles deficiencias existentes en los datos disponibles para su elaboración). Es preciso, por tanto (y este es un aspecto en el que existe una práctica unanimidad), un mayor esfuerzo en materia de repoblación forestal con fines esencialmente protectores. El descriptor IRRF muestra una tendencia decreciente (sobre todo en los últimos años); existe un incremento apreciable de la superficie forestal arbolada a lo largo de esos años (unas 8.299 ha de media anual) y, sin embargo, se comprueba que la aportación de las repoblaciones forestales con fines protectores a esos sensibles incrementos superficiales ha pasado de 14,98 y 35,38 en los dos primeros años de la serie, a 2,74 y 4,11 en los últimos con disponibilidad de datos.

IRRF es un descriptor estrechamente relacionado con el que se estudia a continuación (IRCC).

11.2. Indicador de Respuesta de Captación del Carbono Atmosférico (IRCC)

11.2.1. Concepto y características

Este indicador está relacionado con las cantidades captadas ("absorbidas o secuestradas") de carbono atmosférico por parte, en nuestro caso, de las diferentes masas forestales asturianas.

Las fases naturales del ciclo del carbono las podemos esquematizar siguiendo a NEBEL, B. J. y WRIGHT, R. T. (1999; 66-67) de la siguiente forma:

a) El proceso comienza con la denominada "reserva" de moléculas de CO_2 existente en el aire y también disueltas en el agua.

b) A través de la fotosíntesis (y de otros procesos metabólicos posteriores) los átomos de carbono del CO_2 pasan a formar parte de las moléculas orgánicas que conforman los vegetales en general.

c) Con posterioridad, a través de la cadena alimentaria, los átomos pasan a su vez a formar parte de los tejidos de los múltiples organismos del ecosistema.

d) En este momento puede ocurrir que el consumidor descomponga la molécula orgánica (en la que se encuentra el átomo) durante la respiración celular; de esta forma los átomos de carbono se devuelven a la atmósfera en moléculas de CO_2 ; es en esta situación cuando se puede considerar que se completa un ciclo y comienza otro.

Por lo demás, la quema de materia orgánica (por ejemplo, a través de los incendios forestales) hace que vuelvan al aire los átomos de carbono que están contenidos en las

moléculas de CO₂.

Todo lo anterior forma parte del proceso natural del ciclo del carbono. Ahora bien, existe una coincidencia, prácticamente generalizada, en estimar que las cantidades de CO₂ (y de otros gases) presentes en la atmósfera se han incrementado considerablemente como resultado de muy diferentes actividades humanas; sobre todo, por la quema de combustibles fósiles provenientes de la sedimentación de la biomasa y su posterior conversión en carbón, petróleo o gas natural.

Este incremento, junto con el de otros gases recogidos en el Anexo A del "Protocolo de Kioto" (CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆) son los causantes del denominado "efecto invernadero" (calentamiento global; analizado sintéticamente en la parte II de nuestro estudio, pp. 294-296).

Es en la dirección acabada de señalar en la que se considera sustancial el papel que pueden jugar los bosques como sumideros naturales del carbono. Un papel que sabemos se alarga incluso durante todo el ciclo de vida de la madera hasta su destrucción. Los bosques y la madera forman parte de todos aquellos procesos o actividades capaces de absorber o captar gases efecto invernadero de la atmósfera (aunque, en algunas ocasiones, por ejemplo en el caso de incendios forestales, los bosques actuarían en sentido contrario; es decir, como fuentes de emisión).

Según datos recogidos en la versión definitiva del Plan Forestal Español (MMA-SGMA-DGCNA, 2002a; 20-21) se estima que la fijación primaria global, en todo el planeta, se sitúa alrededor de 120 Gigatoneladas por año; denominándose a esta cantidad "Producción Primaria Bruta (PPB)". De ella solamente una pequeña parte permanece fijada de una manera estable; en torno a 2 Gt/año, que es lo que se considera "Producción Neta de la Biosfera (PNB)".

Por otra parte, en el "Protocolo de Kioto" (UNFCCC, 1997) se recogen las diferentes posibilidades existentes de utilización de los bosques como fijadores de CO₂ (por ejemplo, en los artículos 3.3. y 3.4. del citado protocolo). Se consideran, en este sentido, de gran relevancia la *forestación* (de bosques en tierras agrarias abandonadas), la *reforestación* (es decir, la restauración de ecosistemas forestales), la *restauración hidrológica-forestal*, y la *lucha contra la desertificación, los incendios forestales y las plagas*.

Las anteriores acciones tienen un objetivo prioritario y es necesario acometerlas con prontitud, pues las actuales actuaciones en esta dirección no son suficientes. Como señala el profesor TAMAMES, R. (2001; 7): "(...) ciertamente, la magnitud actual de la reforestación no resulta suficiente para impedir el cambio climático que a todas luces ya está en curso muy avanzado, y que según las últimas investigaciones aún podría acelerarse más (...)". Éste es, pues, un objetivo prioritario por la relevancia del más que probable daño que se quiere impedir, y ello a pesar de la existencia innegable de determinadas incertidumbres en torno al cambio climático.

Una parte sustancial de la problemática actual con respecto a la emisión de dióxido de carbono en Asturias la recogemos de forma sintética a continuación, siguiendo el análisis que se realiza en el *Documento III de la Estrategia Asturiana de Desarrollo Sostenible* (GPA, 2003; 50-52).

Ha sido en los últimos años cuando la hoy ya inexistente Consejería de Medio Ambiente, en la actualidad Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, ha efectuado diferentes estudios sobre las emisiones de los gases responsables del efecto invernadero (dichos estudios continúan produciéndose en la actualidad). A partir de los datos obtenidos para el período 1995-2000, se puede comprobar la existencia de un incremento más que notable en las emisiones de CO₂ en Asturias. Estos datos aparecen recogidos en la siguiente tabla, señalando en la última

columna las variaciones anuales existentes con respecto al año 1995.

Año	Emisiones CO ₂ (Mt)	Variación respecto a 1995
1995	24,96	-
1996	25,18	1
1997	24,79	-1
1998	26,52	6
1999	32,63	31
2000	33,66	35

Tabla 61. EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO. ASTURIAS (1995-2000).
Fuente: GPA (2003; 50).

En la tabla se aprecia el notable incremento que ha tenido lugar (sobre todo en los dos últimos años de la serie, con variaciones de 31 y 35 Mt con respecto a 1995).

De acuerdo con su origen (carbón, gasóleo, producción de aluminio, gas natural, producción de cemento, etc.) las diferentes emisiones se estructuran en la forma que recogemos en la siguiente tabla:

Origen de las emisiones	Contribución al total de emisiones de CO₂ (año 2000)	Incremento de las emisiones 1995/2000
Carbón	88,2	43,1
Gasóleo	4,6	33,4
Fuelóleo	2,0	-48,1
Gasolina	1,3	-24,3
Queroseno	0,1	32,7
Gas natural	0,2	87,5
Gases licuados del petróleo	1,0	15,4
Producción de cemento	2,1	6,5
Producción de aluminio	0,5	2,5
Total de emisiones	100,0	34,9

Tabla 62. EMISIONES DE CO₂ SEGÚN SU ORIGEN. ASTURIAS (1995-2000).
Fuente: GPA (2003; 51).

Los datos de la tabla anterior confirman que la combustión del carbón es el principal proceso responsable en las emisiones de CO₂ en Asturias (con un incremento entre 1995 y 2000 del 43,1%, siendo el causante del 88,2% del total de emisiones de dióxido de carbono).

Si se asignan las emisiones recogidas anteriormente con los diferentes sectores de actividad, entonces se llega a la siguiente distribución para el año 2000 (GPA, 2003; 51):

- * Electricidad: 52%
- * Industria: 42%
- * Transportes: 4%
- * Doméstico-comercial: 2%

Por último y continuando con el análisis efectuado en GPA (2003; 51), conviene recordar que "(...) la producción de energía eléctrica en Asturias duplica el consumo interno" (esto supone que más de la mitad de la producción eléctrica se exporta a otras Comunidades Autónomas). Además, "(...) del orden del 70% de la energía eléctrica consumida en Asturias tiene como destino el sector industrial (...)": productos industriales que, en su mayor parte y como es sabido, están orientados al comercio exterior. Todo lo anterior hace que las emisiones de CO₂/hab (1988) se hayan situado en 24 t/CO₂/hab (recordemos que la media estatal ronda las 7 t/CO₂/hab y la europea las 10 t/CO₂/hab).

11.2.2. Aproximación a la obtención del indicador

Con anterioridad hemos expuesto cómo la fijación del carbono por los bosques es un aspecto (ciclo natural) tan antiguo como el origen de nuestro planeta y de sus masas vegetales. Sin embargo, esta cuestión ha adquirido una importancia sobresaliente en los últimos tiempos. La consideración de situación insostenible, con relación a las emisiones de CO₂, está prácticamente generalizada (a pesar de algunas excepciones conocidas muy significativas). También existe un acuerdo prácticamente generalizado en la apreciación de la importancia que tienen los bosques como sumideros del carbono atmosférico de forma temporal (en forma de biomasa) o estable (en forma mineral constituyendo parte de los suelos forestales).

A pesar de lo anterior, y de su sustantividad, consideramos que los análisis, estudios, metodologías de cálculo e, incluso, la conciencia ciudadana sobre su relevancia, están todavía en las fases iniciales. Entre otras cuestiones creemos que es debido a la complejidad del problema, a la falta clara de voluntad política para su solución (en muy significativos casos) y a la todavía existencia de ciertas incertidumbres en parte de la comunidad científica.

En MMA-SGMA-DGCNA (2002b; 98-100) se expone la metodología utilizada para el cálculo del carbono captado como consecuencia de las diferentes acciones previstas en el Plan Forestal Español; en este caso, se establecen los procedimientos de cálculo del carbono fijado como consecuencia de las futuras actividades de reforestación y de los tratamientos selvícolas.

Las estadísticas disponibles, relacionadas con este indicador, provienen del Banco de Datos de la Naturaleza, a través de MMA-SGMA-DGCNA (2002a; 21). Para el caso de Asturias (y el total estatal a efectos comparativos), los datos aparecen reflejados en la siguiente tabla. En ella se señalan las cantidades correspondientes a la evolución del VCC (volumen total de la biomasa arbórea) en cada uno de los dos últimos inventarios forestales; las cifras están expresadas en metros cúbicos. También se recogen los datos correspondientes al carbono secuestrado (expresado en toneladas).

	VCC 2IF (1988)	VCC 3IF (1998)	Carbono 2IF (1988)	Carbono 3IF (1998)	Incremento de Carbono (3IF/2IF)
Asturias	32.577.244	47.523.353	11.727.808	17.108.407	5.380.599
Total	594.331.549	301.328.991	213.959.358	108.478.437	31.943.286

Tabla 63. ALMACENAMIENTO DE CARBONO. Fuente: MMA-SGMA-DGCNA (2002a; 21). La fuente original proviene del Banco de Datos de la Naturaleza (DGCNA).

La biomasa arbórea existente en la superficie forestal asturiana ha pasado (en el periodo que media entre el 2IFA y el 1IFA) de 11.727.808 t a 17.108.407 t de carbono, lo que supone un incremento total, muy apreciable, de 5.380.599 t. Los datos correspondientes al 1IFA recogen un VCC de 27.280.488 metros cúbicos que, aproximadamente, se traducen en unas 9.820.976 t de carbono almacenadas (MAPA-ICONA, 1992; 66).

En el *Informe Forestal 2001* (TAMAMES, R., 2001; 8) se estiman unas cantidades inferiores para Asturias (en concreto, con estadísticas provenientes del 3IFA, se contemplan 13.879.886 t de carbono). Asimismo, en los datos recogidos para el 3IFA (MMA-SGMA-DGCNA-SGM, 2003; 401-402), con similares cifras de VCC, y utilizando la metodología *Temperate and Boreal Forest Resource Assesment* (2000), obtienen un carbono almacenado sensiblemente inferior al recogido en la tabla: 10.878.215 t para el 2IFA y 16.045.371 t para el 3IFA.

De manera independiente a los datos y a modo de conclusión sobre este descriptor, compartimos el análisis realizado en GPA (2003; 52) para Asturias: "(...) durante el período 1995-2000, los sumideros naturales de CO₂ (fundamentalmente bosques) apenas atenuaron las emisiones antropogénicas, pues aproximadamente absorbieron cada año tan sólo un 0,6% del total de CO₂ emitido a la atmósfera".

Hemos querido dejar de manifiesto la importancia de un indicador que recoja las variaciones temporales existentes en el volumen total de la biomasa arbórea y, como consecuencia, las variaciones existentes en la fijación del carbono. Hemos recogido, asimismo, las estadísticas correspondientes disponibles. Estimamos que el futuro marco de indicadores de sustentabilidad forestal en Asturias, no estará completo sin el Indicador de Respuesta de Captación de Carbono. La relevancia de este descriptor en los momentos actuales está fuera de toda duda. También lo está el papel protagonista, ante el cambio climático, que han de jugar los bosques y plantaciones forestales (junto con otras medidas como el ahorro energético, la mejora en la eficiencia energética, etc.).

11.3. Indicador de Respuesta de Superficie Forestal Protegida (IRSP)

11.3.1. Concepto y Características

El Indicador de Respuesta de Superficie Forestal Protegida (IRSP) es un descriptor que pretende valorar la proporción de la masa forestal protegida bajo alguna de las diferentes formas jurídicas que están previstas para el caso de Asturias: parque nacional, parque natural, reserva natural (integral o parcial), paisaje protegido o monumento natural.

Recordemos que en el plano estatal la Ley 4/1989, de 27 de marzo, ("Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres"), con sus modificaciones posteriores (véase anexo I, pp. 626-632), contemplan un total de cuatro figuras de protección genéricas (parque, reserva, monumento natural y paisaje protegido); sin embargo, las legislaciones de las CC AA sobre protección de la naturaleza pueden incrementar (de hecho así lo hacen la mayoría) las citadas figuras de conservación.

El indicador que proponemos (IRSP) proviene de la relación establecida entre la superficie forestal protegida y el total de la superficie forestal (esta última, de acuerdo con las diferentes estadísticas recogidas en el capítulo 10 para la aproximación a la obtención del descriptor IESF). También se puede establecer, por ejemplo, a partir de la relación entre dicha superficie forestal protegida y el total de superficie existente en Asturias (1.060.357 ha). Para el IRSP (lo mismo que para el resto de descriptores) es posible una multiplicidad de variantes o subindicadores. En todos los casos se trata de optar por el que se considere más acorde con la idea de la sustentabilidad forestal.

Por tanto, parece adecuado proponer un descriptor en la dirección señalada con anterioridad en primer lugar; es decir, establecer un indicador que nos relacione la superficie forestal protegida y el total de la superficie forestal existente, para cada uno de

los años de la serie con la que se trabaje en cada momento. Este descriptor nos mostrará en última instancia cuál es la parte de la superficie forestal que está, por diferentes razones en cada caso, protegida y, por tanto, sujeta a los preceptivos planes de protección, de uso y gestión, de desarrollo sostenible, etc. (Otra cuestión es la aprobación, el contenido y el cumplimiento de dichos planes).

La protección de superficies forestales supone que determinadas cubiertas vegetales es preciso conservarlas debido a la necesidad de mantener la diversidad biológica (en su acepción más amplia), los recursos naturales y culturales, la calidad del paisaje, etc. Con los espacios naturales protegidos se trata, en definitiva, de conseguir una serie de beneficios ecológicos y sociales y también, en la medida de lo posible, de hacer compatible las anteriores utilidades con los beneficios económicos. En este último caso siempre que exista la adecuación necesaria con el objetivo prioritario y sustancial de protección, mantenimiento y conservación de las superficies forestales. La diferente problemática que subyace en el concepto genérico de *Espacio Natural Protegido* es analizada, entre otros, por GÓMEZ-LIMÓN, J., de LUCIO, J. V. y MÚGICA, M. (2000; 10-13).

El descriptor de superficie forestal protegida es claramente un indicador de reacción o respuesta ante el estado de las masas forestales (y de las presiones que éstas sufren). En definitiva nos mostrará cuál es la reacción de la administración y de otras organizaciones y movimientos sociales para proteger diferentes ecosistemas forestales. La acción de los movimientos sociales, encomiable e imprescindible por otra parte, se suele producir a través de la presión ejercida sobre las autoridades políticas y administrativas, para conseguir que determinados espacios forestales se conviertan en espacios protegidos. En Asturias, desde la lucha inicial de las organizaciones sociales (sobre todo ANA) por la protección de los montes de Muniellos o del entonces Parque Nacional de Covadonga (a principios de la década de los setenta), han sido y son muy numerosos los ejemplos de otras muchas actuaciones para la protección y conservación de significativos espacios

naturales. Como ha señalado, en 1997, el presidente del "Colectivo de Montañeros de Asturias", Avelino Cárcaba, refiriéndose al PNPE (pero creemos que su reflexión es aplicable a la mayoría de los espacios naturales asturianos): "En la protección de los Picos la sociedad ha ido por delante de sus gobernantes" (recogido en FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. y PRADAS, R., 2000; 128).

La obtención del indicador propuesto consiste, simplemente, en calcular la proporción de superficie forestal protegida con relación a la superficie forestal total (o con relación a la superficie total asturiana), comprobando, como hemos comentado, la variación correspondiente entre los periodos de referencia que se consideren o su evolución continuada a lo largo del tiempo. Es un descriptor que en cualquiera de las dos acepciones comentadas (o de sus posibles variantes o subindicadores) permite asimismo las comparaciones interesaciales (por ejemplo, con otras CC AA).

Una clara limitación general de este indicador es que no se aprecia en todos los casos, de manera explícita, una valoración sobre la calidad ecológica de las superficies forestales protegidas; ¿qué decir, además, si aunque existan numerosas zonas protegidas en el resto de la masa forestal no se camina hacia un desarrollo forestal sostenible? y ¿qué decir también de la gestión, administración, cumplimiento de los preceptivos planes, etc., que se llevan a cabo, con diferente fortuna, en los espacios protegidos?

Aunque para este indicador no referenciamos un valor objetivo o umbral, consideramos que es una tendencia positiva, con relación a la sustentabilidad forestal, que el descriptor IRSP nos muestre un aumento significativo de la masa forestal protegida. Esto supone, al menos, que algunos espacios forestales tienen la posibilidad de ser menos vulnerables a las diferentes presiones, daños y agresiones que potencial y realmente pueden sufrir. Sin embargo, esto no quiere decir que los ENP en general no estén también exentos de presiones, daños o agresiones.

Para la elaboración y aplicación del indicador creemos que hay que valorar y tener en cuenta asimismo la existencia de los distintos grados de protección existentes en los espacios naturales actualmente protegidos en Asturias (parque nacional, parque natural, paisaje protegido, reserva biológica, etc.). Es totalmente diferente (incluso fijándonos únicamente en la distinta normativa que es aplicable en cada caso) la protección que tiene lugar en un espacio forestal declarado como "parque nacional" que la protección existente en un área forestal declarada como "paisaje protegido". Además, como hemos señalado, habría que considerar la problemática específica (de administración, gestión, dirección, elaboración y puesta en marcha de planes de uso y gestión, de planes de desarrollo sostenible, cumplimiento de dichos planes, etc.) en cada uno de los diferentes espacios protegidos.

Es un descriptor en el que, además de la relevancia que tienen los aspectos cuantitativos (resultado de la relación entre superficie forestal protegida y superficie forestal total), el componente cualitativo adquiere connotaciones muy notables (gestión, elección de los espacios, planes, etc.).

11.3.2. Aproximación a la obtención del indicador

En la siguiente tabla número 64 (p. 483) señalamos el total de superficie forestal que bajo distintas figuras jurídicas de protección existía en Asturias a 31/12/2000 (límite de la serie temporal, objeto de nuestro análisis).

No consideramos los espacios naturales previstos en el PORN, y no aprobados en la fecha de referencia, ni los espacios no estrictamente forestales ya aprobados (dentro del período 1975-2000): Reserva Natural Parcial (RNP) de la Ría de Villaviciosa (Decreto 61/1995, 1.085 ha), RNP de Barayo (Decreto 70/1995, 342 ha), RNP de la Cueva de Lloviu (Decreto 68/1995, 68 ha), RNP de Cueva Rosa (Decreto 67/1995, 124 ha), RNP

de la Cueva de las Caldas (Decreto 66/1995, 45 ha) y el Paisaje Protegido del Cabo Peñas (Decreto 80/1995, 1.926 ha).

Tampoco contemplaremos los denominados “monumentos naturales”; contabilizaremos únicamente las superficies forestales (en hectáreas protegidas). En este caso no tendremos en cuenta los siguientes monumentos: Roble y Tejo de Bermiego (Quirós), Fayona de Eiros (Tineo), Tejo de Santa Coloma (Allande), Tejo del Lago (Allande), Tejo de Salas (Salas), Tejo de Santibañez de la Fuente (Aller), Carbayón de Valentín (Tineo) y el Carbayón de Lavandera (Gijón). Todos ellos han sido declarados monumentos naturales en el año 1995, debido a su valor cultural, estético, de referente cultural, etc. No obstante, en GPA (2003; 34) se estima que la superficie total protegida bajo el epígrafe “monumentos naturales” totaliza 264 ha (la fecha de referencia, en este caso, es junio de 2002).

En el anexo 3 (pp. 653-669) recogeremos actualizada a 31/12/2003 la totalidad de espacios naturales que aparecen en la denominada “Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RRENPN)”. Comprobaremos que, con posterioridad al 31/12/2000, se han declarado nuevos y muy relevantes espacios protegidos; por ejemplo, el Parque Natural de las Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias (Ley 12/2002, 47.589 ha), el Parque Natural de Ponga (Ley 4/2003, 20.533 ha), la Reserva Natural Integral de Muniellos (Ley 9/2002, 5.488 ha), la RNP de la Cueva del Sidrón (Decreto 132/2002, 135 ha), el Paisaje Protegido de las Cuencas Mineras (Decreto 36/2002) o el Monumento Natural del Tejo de Pastur en Illano.

En dicho anexo recogemos, además, los diferentes espacios naturales protegidos asturianos que están integrados en alguna de las categorías de protección existentes en el plano internacional (Zonas de Especial Protección para las Aves, Lugares de Importancia Comunitaria, Programa MaB de la UNESCO y Lista de Humedales de Importancia Internacional).

Año (1)	Espacio y figura jurídica (2)	Planes de protección (PORN y PRUG) (1)	Ubicación actual (concejos)	Extensión actual (ha)
1918	Parque Nacional de la Montaña de Covadonga	* PORN (RD 640/1994)	Amieva, Cangas de Onís, Onís, Cabrales y Peñamellera Baja	24.560 (total: 64.660 ha)
1995 (Ley 16/95)	Parque Nacional de los Picos de Europa (PNPE)	(3)		
1982 RD 3128/82 (4)	Reserva Biológica Nacional de Muniellos		Ibias y Cangas del Narcea	5.488
1988 (Ley 2/98)	Parque Natural de Somiedo	* PRUG: 1989 (I) 1995 (II) 2000 (III)	Somiedo	29.164
1996 (Ley 8/96)	Parque Natural de Redes	* PRUG: 1999 (I)	Caso y Sobrescobio	37.736
Total superficie forestal protegida (31/12/2000)				96.948

TABLA 64. ESPACIOS NATURALES FORESTALES ASTURIANOS BAJO ALGUNA FORMA JURÍDICA DE PROTECCIÓN (a 31/12/2000). Fuente:

elaboración propia a partir del anexo III (pp. 653-669).

(1): La Ley de declaración del PNPE, las correspondientes a los diferentes Parques Naturales y los Decretos de aprobación de los respectivos Planes Rectores de Uso y Gestión, aparecen recogidos en el anexo I (pp. 604-613).

(2): En el año 2000 fueron declaradas Reservas de la Biosfera (por la UNESCO), Muniellos y el Parque Natural de Somiedo, en el año 2001 el Parque Natural de Redes y en 2003, después de una serie de vicisitudes, el PNPE.

(3): El PRUG se aprobó por RD 384/2002.

(4): Por Decreto 2395/64 fue declarado "paisaje pintoresco".

De acuerdo con los datos anteriores (relativos a los años de declaración de los espacios naturales) comprobamos, en la siguiente tabla, la evolución del IRSP (considerado en la acepción de superficie forestal protegida con relación a la superficie forestal total) durante los años 1975, 1982, 1988, 1995, 1996 y 2000. Son los años en los que se han producido variaciones significativas relacionadas con la serie objeto de nuestro trabajo (1975-2000). Incluimos, asimismo, una posible variación del indicador (la que relaciona la superficie forestal protegida con la superficie total asturiana). En la última columna recogemos el IRSP a través de números índice (IRSPi).

La expresión aplicable para cada uno de los años contemplados es:

$$\text{IRSP} = \frac{\text{superficie forestal protegida}}{\text{superficie forestal total}} \times 100$$

Utilizaremos los datos proporcionados por los tres inventarios forestales (algunos de ellos manejados en los dos capítulos anteriores). La superficie forestal de los años de referencia (1975, 1982, 1988, 1995, 1996 y 2000) la calculamos teniendo en cuenta las superficies existentes en cada uno de los años de toma de datos de los tres inventarios (IIFA, 1973: 660.298 ha, 2IFA, 1988: 667.252 ha y 3IFA, 1998: 764.598 ha); a partir de estas estadísticas calculamos los incrementos medios anuales (464 ha entre el IIFA y el 2IFA y 9.735 ha entre el 2IFA y el 3IFA), obteniendo las siguientes superficies forestales totales (SFT): 1975 (661.226 ha), 1982 (664.474 ha), 1988 (667.252), 1995 (735.397 ha), 1996 (745.132 ha) y 2000 (784.068 ha); entre 1998 y 2000 hemos supuesto un incremento anual de 9.735 ha (el existente entre el 2IFA y el 3IFA). Para todos los años la superficie total asturiana (ST) tenida en cuenta ha sido de 1.060.357 ha (la contemplada por la práctica totalidad de las estadísticas disponibles). Hasta 1995 hemos considerado una

superficie en el entonces Parque Nacional de la Montaña de Covadonga de 17.000 ha. (Está claro que algunos de los datos anteriores son producto del cálculo de medias o estimaciones y, por tanto, el descriptor nos indicará una aproximación al mismo; sin embargo, pensamos que dicha aproximación está muy ajustada a la realidad).

Año	Superficie forestal total (ha)	Superficie forestal protegida (ha)	SFP/ST -%-	IRSP	IRSPi
1975	661.226	17.000	1,60	2,57	100
1982	664.474	22.488	2,12	3,38	132
1988	667.252	51.652	4,87	7,74	301
1995	735.397	59.212 (1)	5,58	8,05	313
1996	745.132	96.948	9,14	13,01	506
2000	784.068	96.948	9,14	12,36	481

Tabla 65. IRSP. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las tablas 48 (p. 434) y 64 (p. 483).

(1): El incremento con respecto a 1988 ha supuesto 7.560 ha (correspondiente a la ampliación en la parte asturiana del PNPE).

Es obvio que el porcentaje de superficie forestal protegida se ha incrementado notablemente a lo largo del periodo 1975-2000 (y más todavía desde 2000 hasta la actualidad). Consideramos que todo ello, en principio, es esencial y está en total consonancia con relación a nuestra idea de lo que ha de suponer la sustentabilidad forestal.

Sin embargo, para finalizar, creemos que es importante tener en cuenta determinadas cuestiones para la correcta valoración de este indicador. Sin pretender ser exhaustivos

señalamos a continuación algunas de ellas (en esta dirección apuntábamos con anterioridad al señalar que este descriptor requiere de un aditamento cualitativo y no únicamente de datos cuantitativos para valorar su evolución; en realidad esto mismo ocurre con la mayor parte de los indicadores propuestos o que se puedan proponer):

a) A pesar de la existencia de extensas áreas forestales protegidas: ¿que ocurre con la gestión, conservación, manejo, etc., de las que no lo están?. Proteger y conservar extensas superficies forestales no es *patente de corso* para olvidar todas aquellas que no tienen ningún grado de protección (la mayoría, según se puede comprobar en la propia evolución del IRSP) y que, por tanto, son más vulnerables a todo tipo de agresiones y daños.

b) Actualmente son muy numerosos los problemas generales de gestión existentes en determinadas áreas protegidas asturianas. La situación del PNPE durante los últimos tiempos es un claro ejemplo de las dificultades, problemas y deficiencias que se manifiestan en aspectos como la gestión, administración, dirección, elaboración de planes complementarios de desarrollo forestal sostenible, etc. En cierto sentido, la situación en Asturias (no así en Castilla y León y Cantabria) se puede clarificar en algunos aspectos, tras las Elecciones Generales del 14 de marzo de 2004.

c) La masificación y el excesivo número de visitantes en determinadas áreas forestales (muchas veces en períodos muy concretos del año) ponen en peligro el mantenimiento, la protección y la conservación de dichas áreas. El caso de Muniellos (respecto a la existencia de un número máximo de visitas diarias), probablemente tenga que servir de modelo a seguir en poco tiempo por otros espacios forestales protegidos asturianos. A modo de ejemplo (se podría hacer para otros espacios forestales protegidos) la evolución del número de visitantes en el PNPE, desde el año 1989, ha sido la que señalamos a continuación. También reflejamos, por ser un problema general, la evolución total de visitantes al conjunto de Parques Nacionales existentes:

Año	Número de visitantes al PNPE	Número total de visitantes al conjunto de Parques Nacionales
1989	700.000	3.526.602
1990	800.000	3.716.183
1991	860.234	5.402.412
1992	836.511	5.626.557
1993	950.825	6.154.747
1994	941.080	6.770.240
1995	1.100.000	6.807.890
1996	1.676.392	8.469.074
1997	1.535.376	8.862.218
1998	1.451.697	9.041.871
1999	1.619.588	9.638.887
2000	1.869.063	10.253.165

Tabla 66. NÚMERO DE VISITANTES A LOS PARQUES NACIONALES. Fuente: INE (2003).

d) Consideramos que en el caso de Asturias serían necesarios estudios y análisis más en profundidad para comprobar la posible incorporación de nuevas áreas a algún sistema de protección determinado. En concreto, y a modo de ejemplo, pensamos que, a pesar de los importantes desaguizados cometidos en el Valle del Huerna (algunos todavía corregibles), dicha zona tendría que tener, por sus peculiares características (ecosistema forestal existente, fauna que lo habita, etc.), un tipo de protección determinado frente a los distintos tipos de agresiones que sufre (furtivismo, talas no autorizadas, etc.). Esta opinión la hemos mantenido desde hace tiempo (RODRÍGUEZ VILLA, J. M., 1999); actualmente está en fase de estudio la creación del Parque Natural de Peña Ubiña-La

Mesa que con una extensión de 32.630 ha se ubicaría en los concejos de Teverga, Quiros y Lena, abarcando parte de dicha propuesta.

e) Con relación a las zonas forestales protegidas es importante el estudio y puesta en práctica de modelos de desarrollo sostenible especiales y concretos para dichas áreas ALBA, J. (1993, 1997 y 1999), RIVAS, D. M. (1994), RIVAS, D.M. y ALBA, J. (1992 y 1996), AZQUETA, D. y PÉREZ, L. -coords.- (1996) y MÚGICA, M. y GÓMEZ-LIMÓN, J. -coordinadores- (2002). En algunos casos ya se han elaborado y llevado a cabo diferentes planes (muchos de ellos preceptivos como los PRUG), con diferente fortuna en su contenido y en su puesta en práctica (los Decretos de aprobación de los diferentes PRUG aparecen recogidos en el anexo I, pp. 604-613).

A MODO DE CONCLUSIONES

A MODO DE CONCLUSIONES

Son numerosas las proposiciones parciales que se pueden extraer de cada una de las partes, capítulos o epígrafes en que hemos estructurado nuestro estudio sobre la aplicación de indicadores ambientales principales en los bosques y plantaciones forestales asturianos. Todas ellas están referenciadas a la multiplicidad de áreas que giran en torno a los mismos: gestión, legislación, historia, política, investigación, etc. A lo largo de nuestro trabajo, al igual que en otros anteriores, hemos ido conociendo, examinando y tomando posición ante muchas de ellas.

En este momento nos detendremos únicamente en aquellos aspectos generales más significativos y relevantes que se derivan del conjunto de nuestro trabajo de investigación. Dichos aspectos son vertebrados en tres direcciones fundamentales, aunque es obvio que éstas no constituyen compartimentos estancos, pues existe una fuerte dependencia e interrelación entre ellas.

Por lo demás, las conclusiones comunes que se pueden extraer de nuestro estudio están claramente abiertas, en el sentido de hacerse necesario e indispensable continuar con la investigación y el desarrollo de los múltiples elementos y fundamentos que componen cada una de las tres vertientes. Está abierta, pues, la posibilidad de diferentes líneas de investigación a partir tanto de las reflexiones parciales como de las generales.

En primer lugar determinaremos las resoluciones más sobresalientes con relación a la utilidad, deficiencias y limitaciones de los indicadores ambientales principales o de cabecera, relacionados con la sustentabilidad forestal.

A continuación, y sobre la base de las proposiciones anteriores, plantearemos nuestra posición acerca de la sustentabilidad forestal en Asturias durante el espacio de tiempo que media entre 1975 y 2000: es decir, verificaremos los avances y retrocesos sucedidos durante dicho período, y comprobaremos la situación en que nos encontramos ante la sustentabilidad futura de los bosques y plantaciones forestales asturianos.

Por último, examinaremos si el esquema propuesto sobre los indicadores, su aproximación a la aplicación práctica y utilización, tienen significación con relación al derecho de información en materia ambiental y si pueden constituir, asimismo, un instrumento que permita la adopción de medidas (correctoras o potenciadoras) por parte de las diferentes administraciones y de la ciudadanía.

1. Consideramos que la utilidad de los descriptores ambientales de cabecera como herramienta para conocer la situación y evolución de los recursos naturales (en nuestro caso, los bosques y plantaciones forestales asturianos) es innegable. Es preciso medir para poder comprobar y examinar si se avanza o se retrocede hacia lo que supone el paradigma de la sustentabilidad forestal. En la actualidad es necesario elegir criterios de evaluación y apreciación que tengan el mayor grado posible de fiabilidad. Los indicadores ambientales, aunque todavía con limitaciones y deficiencias, constituyen una de esas herramientas o instrumentos que lo pueden hacer posible. En esencia, suponen una aproximación válida a la medida del desarrollo. En definitiva, compartimos el aserto de que, pese a su posible insuficiencia en ocasiones, es preferible contar con indicadores que no poder cuantificar en absoluto.

Hemos descrito en nuestro estudio una multiplicidad de propuestas, iniciativas y procesos sobre indicadores ambientales, en general, y sobre indicadores forestales, en particular (en torno a 150 países participan en la actualidad en diferentes procesos de criterios e indicadores de sustentabilidad forestal, coexistiendo además un gran número

de propuestas en ámbitos territoriales y administrativos inferiores). Todos los procesos existentes se encuentran en distintos niveles de desarrollo con respecto a sus sistemas y perfiles de indicadores (propuesta, obtención, revisión, etc.). No obstante, la utilización plena de los mismos aún está, en general, en sus fases iniciales y no existen aplicaciones prácticas totalmente desarrolladas que cumplan con todos los objetivos consustanciales a los indicadores. Como mucho, y con imperfecciones, se suele cubrir simplemente un papel meramente informativo acerca de la situación y el estado de los bosques (aunque por sí sólo este aspecto sea de gran utilidad y relevancia).

El modelo utilizado de propuesta y aplicación de indicadores (temático-causal a través de indicadores de presión, estado y respuesta) tiene una serie de deficiencias y limitaciones que hemos recogido ampliamente en nuestro estudio. Sin embargo, creemos que es un modelo que permite cumplimentar una serie de objetivos. En concreto, es capaz de proporcionar una información ajustada a la ciudadanía y una información para la toma de decisiones; todo ello como consecuencia de la identificación de las diferentes presiones que sufren los bosques, de la comprobación de su situación o estado y de las respuestas que se producen ante todo ello. Además, también nos permite comprobar, de manera aproximada, cuál ha sido la evolución seguida en los bosques y cultivos forestales con respecto a la sustentabilidad.

Por lo demás, estimamos que las deficiencias y limitaciones de los indicadores, que se encuentran en las diferentes fases consustanciales a los mismos (propuesta, obtención de datos, elaboración, presentación, etc.), son susceptibles de corrección en la mayor parte de los casos.

Algunas de las imperfecciones existentes en la determinación y aproximación a la aplicación práctica de los indicadores ambientales son las siguientes:

a) Nos encontramos con una carencia y escasez notables de datos estadísticos para la elaboración de algunos de los indicadores. Es obvio que sobre determinados descriptores no ha existido una conciencia de la necesidad real de datos hasta fechas relativamente recientes (por ejemplo, sobre la captación del carbono atmosférico por parte de los bosques). Está claro, además, que la propuesta de indicadores de desarrollo forestal sostenible va al compás y pareja a la propia conceptualización de la sustentabilidad forestal y a su propio desarrollo operativo. Por ejemplo, el cambio climático, a pesar de sus incertidumbres, es un aspecto totalmente ligado a la sustentabilidad y, por otra parte, una cuestión de preocupación relativamente reciente (aunque es conocido que ya en 1938 G. Callendar consideraba que la quema de combustibles fósiles podía aumentar las concentraciones de dióxido de carbono y, consecuentemente, cambiar el clima). Por tanto, pensamos que la escasez o inexistencia de estadísticas para algunos indicadores se debe a la conciencia relativamente reciente (esperemos que no haya llegado demasiado tarde) sobre determinados problemas ambientales y a la necesidad de conceptualizaciones más precisas sobre la sustentabilidad, en general, y sobre la sustentabilidad forestal, en particular. Es decir, aún es preciso clarificar el marco conceptual inherente a ambas nociones.

b) En nuestro análisis acerca de la propuesta y aproximación práctica a la obtención de indicadores nos encontramos con la existencia de estadísticas obtenidas a través de diferentes metodologías o diferentes sistemas de recogida de datos. Como consecuencia de ello, las comparaciones precisas para valorar la trayectoria temporal de los indicadores se hacen complejas y, en algunos casos, difíciles. Pensemos con respecto a esto, en las diferentes metodologías, marcos conceptuales, procesos de recogida de datos, etc., que se han utilizado en las estadísticas ofrecidas por cada uno de los tres inventarios forestales completos realizados hasta la fecha, y que han sido una de las fuentes de datos más notables para la elaboración de los descriptores propuestos. Son muy numerosos los casos que nos hemos encontrado durante la realización de nuestro estudio (sobre todo en la tercera parte), en los que se han manifestado claramente las dificultades existentes para

las comparaciones estadísticas. Es incuestionable la relevancia y la necesidad de disponer de métodos armonizados en los sistemas de recogidas de datos, en su tratamiento y en la posterior valoración de los mismos; es preciso (y urgente) normalizar y homogeneizar la producción estadística relacionada con los bosques y plantaciones forestales, ya que la fiabilidad de los indicadores está en función de ello.

En esencia juzgamos que gran parte de las deficiencias y limitaciones que se manifiestan en torno a los descriptores ambientales proviene de la debilidad existente en el propio marco conceptual sobre la sustentabilidad, en general, y sobre la sustentabilidad forestal, en particular. Al ser las interpretaciones sobre ambas nociones múltiples, entonces las propuestas de indicadores de sustentabilidad también van a ser múltiples (lo son). Y esto de forma independiente a la necesaria y obligada existencia de cuadros de indicadores diferentes, debido a las propias y, en muchos casos, divergentes condiciones económicas, ecológicas y sociales de cada zona objeto de estudio. A pesar de todo, es preciso establecer nexos de unión o puntos mínimos comunes entre las diferentes interpretaciones sobre la sustentabilidad, aun cuando las dificultades son evidentes, puesto que las diferencias que surgen son fruto de posiciones ideológicas divergentes, incluso antagónicas, en numerosas ocasiones.

Incluso teniendo en cuenta las limitaciones y dificultades expuestas con anterioridad (y otras más señaladas en las partes I y III de nuestro trabajo), estimamos que los indicadores ambientales de sustentabilidad forestal pueden constituir una buena herramienta para medir los avances y retrocesos hacia la sustentabilidad forestal de los bosques y plantaciones forestales asturianos. Sin embargo, somos conscientes de que esta herramienta ha de ser completada con los correspondientes indicadores de sustentabilidad económica y social, con otros instrumentos de medición (*ecological footprint*, Índice de Bienestar Económico,...) y, por último y sustancial, con los cuadros de descriptores necesarios en unidades de manejo u ordenación de los ámbitos inferiores. En este sentido, por ejemplo, juzgamos de gran relevancia la adopción de sistemas propios de indicadores

para cada una de las comarcas en que el Plan Forestal de Asturias estructura el territorio.

2. En el estudio hemos propuesto y realizado una aproximación práctica con indicadores de sustentabilidad forestal para el período 1975-2000. Hemos procedido teniendo en cuenta el marco teórico sobre el desarrollo sostenible y las experiencias existentes, además de analizar de la forma más exhaustiva posible la zona objeto de estudio. Es obvio que nuestro propósito, a partir de ahora, será, sobre la base actual, ir perfilando el cuadro futuro de indicadores necesarios para comprobar (y, por tanto, contribuir a su operatividad) la sustentabilidad forestal asturiana. En este sentido, creemos que nuestro estudio de investigación es un buen punto de partida para ello.

Los descriptores propuestos se ajustan a los requerimientos necesarios que hemos estimado han de cumplir los indicadores: relevancia (nos han mostrado y expuesto los principales aspectos), acuracidad (tienen precisión y exactitud, aunque con limitaciones), resonancia (son fácilmente comprensibles y significativos) y comparabilidad (nos han permitido efectuar cotejos y confrontaciones a lo largo del tiempo y, asimismo, es posible efectuar comparaciones con diferentes ámbitos territoriales). Además, los descriptores propuestos se han conformado con otros muchos criterios de selección y elaboración de los mismos, sobre los que existe un amplio consenso en la comunidad científica y entre los técnicos competentes en materia de descriptores ambientales.

Una valoración global acerca de la sustentabilidad forestal, a partir de la evolución temporal de los indicadores propuestos, se hace compleja por la conjunción de la gran cantidad de elementos muy variados que tienen lugar. Además, para un mismo "tema forestal relevante" (por ejemplo, repoblaciones, superficie forestal, daños, superficie forestal protegida, incendios forestales, etc.) se plantean dificultades claras de elección sobre cuál puede ser el indicador que tenga una mayor vinculación con la sustentabilidad forestal. En los dos aspectos anteriores se muestra la importancia de la necesaria

coordinación multidisciplinar en la elaboración y el análisis de los sistemas o perfiles de indicadores ambientales.

Sin embargo, a partir de los indicadores propuestos y aplicados, constatamos que en Asturias ha existido (y existe) una presión general más que notable sobre nuestras masas forestales. Dicha presión se manifiesta sobre todo en el comportamiento a lo largo del tiempo del Indicador de Presión de Incendios Forestales (IPIF) y, asimismo, del Indicador de Presión de Daños (IPDA). Además, es fácil comprobar la respuesta escasa y de muy poca entidad ante la presión y el estado de las masas forestales que muestran el Indicador de Respuesta de Repoblaciones Forestales (IRRF) o el Indicador de Respuesta de Captación de Carbono en los bosques y plantaciones (IRCC). Como contrapartida, estimamos una situación o estado relativamente aceptable de nuestros bosques y cultivos a través de la evolución del Indicador de Estado de Superficie Forestal (IESF) o del Indicador de Estado de Superficie Forestal, que relaciona las especies cultivadas con las especies naturales (IESF_{cn}). Además, ha sido débil la incidencia o presión ambiental sobre las masas forestales que muestran el Indicador de Presión de Producción de Madera (IPPM) o el Indicador de Presión de Producción de Leña (IPPL). También se comprueba la existencia de una respuesta muy notable, con respecto a la sustentabilidad forestal, a través de la evolución temporal manifestada por el Indicador de Respuesta de Superficie Protegida (IRSP).

Si bien la evolución y desarrollo temporal de los indicadores demuestra lo anterior, también somos conscientes del notable componente cualitativo (y por ende multidisciplinar) que subyace en los descriptores propuestos (forma de realizar los aprovechamientos forestales, gestión y planes en los Espacios Naturales Protegidos, etc.). En este sentido, dicho componente cualitativo ha de ser un acompañante necesario, al menos en los momentos actuales, en cualquier propuesta concreta sobre indicadores, puesto que las propias deficiencias y limitaciones existentes en los datos estadísticos obligan a ello.

A la vista del comportamiento temporal de los descriptores, se hace preciso orientar los mayores esfuerzos de la política forestal asturiana hacia los puntos más débiles que nos muestran los indicadores ambientales de presión (incendios y daños forestales) y de respuesta (repoblaciones forestales y, muy relacionado con ellas, la aportación de los bosques en la captación del carbono atmosférico). Puntos débiles, por otra parte, sobradamente conocidos y que requieren en numerosas ocasiones, los aditamentos necesarios de una mayor y más amplia concienciación ciudadana, y de una voluntad política clara para llevarlos adelante (aspectos, por lo demás, estrechamente relacionados). Nuestra posición ante estas cuestiones se recoge a lo largo del trabajo de investigación.

Únicamente hemos tratado descriptores ambientales principales, de ahí que no se extraigan otros elementos (fortalezas o debilidades) de claro contenido económico o social; por ejemplo, condiciones laborales de los trabajadores forestales (riesgos laborales y siniestralidad, jornadas de trabajo, retribuciones, etc.) o inversiones y gasto en conservación, mantenimiento y mejora de los bosques (durante la realización del estudio hemos comprobado, por ejemplo, las importantes dificultades de obtención de un descriptor que relacionara las inversiones y gastos en conservación de los bosques con respecto al PIB; y esto, a pesar de los notables avances estadísticos en esta dirección que han tenido lugar en los últimos tiempos, por ejemplo por parte del Instituto Nacional de Estadística y del Ministerio de Medio Ambiente).

En definitiva, constatamos que sí es posible (de acuerdo con la comprobación de la evolución temporal de los descriptores ambientales de sustentabilidad forestal propuestos) realizar una valoración inicial aproximada (pero válida) sobre el tipo de desarrollo seguido en los bosques y plantaciones forestales asturianos, durante el período que media entre 1975 y 2000. Y nuestra proposición, en este sentido y a la vista de los análisis efectuados a lo largo de nuestro estudio, es que nos encontramos en una situación que podríamos calificar de “insuficiencia o debilidad” ante el paradigma de la sustentabilidad forestal.

3. Acabamos de indicar una serie de puntos débiles y fortalezas (estas últimas en menor medida) en los bosques y plantaciones forestales asturianos que se extraen a la vista de la evolución de los indicadores ambientales para el periodo 1975-2000. A lo largo del estudio hemos señalado aún más debilidades: situación de la fauna de vertebrados e invertebrados que habitan los bosques, sustitución de especies arbóreas y arbustivas de gran valor ecológico, problemática existente en la manera de realizar determinados aprovechamientos forestales, claro despilfarro manifestado en la utilización de algunos productos - por ejemplo de papel- cuya obtención proviene en la actualidad de cultivos forestales, etc.

Pensamos que todo ello ha de ser tenido en cuenta por quienes tienen responsabilidades en cada momento en materia forestal (administraciones central, autonómica y locales), y también por el conjunto de la ciudadanía. En esencia estimamos que la información proporcionada por los descriptores (propuestos, analizados y presentados) es válida para la posterior toma de decisiones. Dicha información muestra una serie de debilidades y fortalezas existentes sobre las que se puede actuar en consecuencia (corrigiendo o potenciando, según los casos).

Asimismo, los indicadores que hemos propuesto pueden ser de gran utilidad a la ciudadanía para verificar (como señalábamos en la introducción a nuestro estudio) la evolución de unos bienes sustanciales que tenemos en usufructo: nuestros bosques. Junto con la evolución de magnitudes que podemos considerar "clásicas", como el PIB, el PNB, el Ibex35, el índice Dow Jones, etc., comienzan a aparecer otras como el IDH, el Índice de Salud Social (ISS), el Indicador de Inseguridad Social (IIS), etc., que, desde otras perspectivas, nos aportan, sin duda, realidades más coherentes y ajustadas. En esta dirección es donde tienen también cabida nuestros descriptores ambientales sobre bosques: IPIF, IRRF, IESFen, etc. Al menos éste ha sido uno de los propósitos y objetivos de nuestro trabajo de investigación y, en este sentido, creemos haber cumplido con suficiencia.

Es preciso que nos dotemos en todos los ámbitos, procesos y sectores de descriptores que sean capaces de mostrarnos los componentes ecológicos y sociales que están presentes o subyacen en los mismos. Los indicadores más acreditados y utilizados en la actualidad se limitan a reproducir los parámetros del modelo económico sin tener en cuenta las otras dos vertientes de la sustentabilidad, la social y la ecológica. Porque sólo conociendo la realidad completa, con todas sus interdependencias y causaciones circulares, se podrán dar los pasos necesarios para cambiar la realidad y, en definitiva, para alcanzar, en expresión de la UICN, una vida sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIN, C., BELLO, W., BETTO, F. et al. (2003).** *Porto Alegre (Foro Social Mundial 2002). Una asamblea de la humanidad*, Icaria, 2ª edición (1ª edición de 2002), Barcelona, (131 pp.).
- ABRÉU, J. M. (1995).** *Propiedad, titularidad y funcionalidad de los terrenos forestales*, ICONA, Madrid, (150 pp.).
- ADRIAANSE, A. (1993).** *Environmental policy performance indicators: a study on the development of indicators for environmental policy in the Netherlands*, Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, La Haya, (175 pp.).
- AEDO, C., DIEGO, C., GARCÍA CODRÓN, J.C. y MORENO, G. (1991).** *El bosque en Cantabria*, Universidad de Cantabria-Asamblea Regional de Cantabria, 2ª edición, Santander, (286 pp.).
- AEMA (1998).** *Medio Ambiente en Europa. El Informe Dobris*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas-Ministerio de Medio Ambiente. Revisión científica de la versión española a cargo de F. López, Madrid, (678 pp.).
- **(2001a).** *Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación*, Centro de Publicaciones-Secretaría General Técnica-MMA, Madrid, (293 pp.).
 - **(2001b).** *Señales ambientales 2000. Informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente*, Centro de Publicaciones-Secretaría General Técnica-MMA, Madrid, (110 pp.).

- (2001c). *El Medio Ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XXI*. Centro de Publicaciones-Secretaría General Técnica-Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. (447 pp.).
- (2002). *Señales ambientales 2001. Agencia Europea de Medio Ambiente-Informe periódico sobre indicadores*. Centro de Publicaciones-Secretaría General Técnica-MMA. (113 pp.).

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y ESTADÍSTICAS DE SUECIA

(2001). *Sustainable Development Indicators for Sweden: A First Set 2001*, Agencia de Protección Ambiental y Estadísticas de Suecia, Estocolmo (citado por R. Bermejo, 2002).

AGÜERA, J. M. (1996). "La reconversión industrial de Asturias". En: H-D Köhler (coordinador), *Asturias: el declive de una región industrial*, Trea, Gijón, 87-137.

AGUIRRE, M. (2002). "Evolución del sistema de indicadores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente". En: L. Ramírez, *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Ministerio de Medio Ambiente-Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 115-149.

ALBA, J. (1993). "El caso del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga", *El Campo*, 128, Servicio de Estudios del BBV, Bilbao, 44-45.

- (1994). "Turismo y ecología". En: *Asturias, el Turismo a debate*, ASPET, Oviedo, 97-103.

- (1997). "Espacios naturales y desarrollo". En: D. M. Rivas (coordinador). *Sustentabilidad, Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Biodiversidad*, Parteluz. Madrid, 183-210.

- (1999). *Potencialidad de los espacios naturales protegidos como impulsores del desarrollo socioeconómico de su área de influencia. El caso del Parque Natural de Somiedo (Asturias), 1988-1998*. Tesis doctoral inédita, UAM-Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo, director: D. M. Rivas. fecha de lectura 11/1/1999, (326 pp.).

ALBA, J. y RIVAS, D. M. (1998). "El valor económico del bosque". En: J. A. Pascual (coordinador), *Nuestros Bosques*, Miraguano Ediciones-Amigos de la Tierra, Madrid, 131-150.

ALCAIDE, J., CUADRADO, J. R., CUERVO, A., DÍAZ LAGO, J. A., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E., HERNÁNDEZ MUÑIZ, M., MARTÍNEZ ARGÜELLES, S. R., MATO, J., VÁZQUEZ, J. A. y ACERALIA, SA (1999). *Asturias. De una economía de transferencias a una economía productiva*, IEE, Madrid, (324 pp.).

ALCANDA, P. (2000). "Evolución de la profesión forestal y el concepto de gestión forestal sostenible. Referencias históricas", *I Seminario de Política y Sociología Rural* (curso 1999-2000), delegación de alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes-Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, documento mimeografiado, (16 pp.).

ALMENDARES, J., ANDERSON, M., ASHFORD, N. et al. (2002). "Declaración de Lowell sobre ciencia y principio de precaución" (17/12/2001). En: J. Riechmann y J. Tickner (coordinadores), *El principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*, Icaria, Barcelona, 125-131 (se recoge la relación completa de firmantes de la declaración).

ALONSO DE HERRERA, G. (1996). *Agricultura General*. 3ª edición, edición crítica de E. Terrón, escrito en 1513, Secretaría General Técnica-MAPA, Madrid, (445 pp.).

ÁLVAREZ-ARENAS, M. (1999). "Indicadores de biodiversidad". En: J. M. Casado y D. Azqueta (compiladores), *Lecturas de Economía y Medio Ambiente*, Consejo General de Colegios de Economistas de España, Madrid, 57-69.

- (2003). "Indicadores de sostenibilidad", *Comunicación Técnica-VI Congreso Nacional de Medio Ambiente*, 25-29/11/2002, recogido en el CD de documentación final (ISBN: 84-87338-09-07), Madrid.

ÁLVAREZ PEÑA, A. (2002). *Celtas en Asturias*, Picu Urriellu, Gijón, (223 pp.).

ÁLVAREZ SOUSA, A. (1992). *Os incendios forestais. Análise sociolóxica do sector forestal galego*, Xerais, Vigo, (166 pp.).

ARAMBURU, C. y BASTIDA, F. -editores- (1995). *Geología de Asturias*, Trea, Gijón. (314 pp.).

de ARANDA y ANTÓN, G. (1990). *Los bosques flotantes. Historia de un roble del siglo XVIII*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Madrid, (231 pp.).

- (1999). *El camino del hacha. La selvicultura, industria y sociedad. Visión histórica*, MMA-OAPN, Madrid, (258 pp.).

ARANGO, J. (2003). "Las actividades primarias y el medio rural". En: Fundación de las Cajas de Ahorros, *Papeles de Economía Española-Economía de las Comunidades Autónomas-El Principado de Asturias*, 20, 85-102.

ARNICKE, S. (1996). "La empresa minera Hunosa. Experiencias de los trabajadores en la crisis estructural". En: H-D. Kölher (coordinador), *Asturias: el declive de una región industrial*, Trea, Gijón, 171-211.

ARSUAGA, J. L. (2001). *El collar del Neandertal. En busca de los primeros pobladores*, Plaza&Janés, Barcelona, (405 pp.).

- **(2003).** *Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana*, RBA, 1ª edición de 2002, Barcelona, (165 pp.).

ASHFORD, N., BARRET, K. BERSTEIN, A. et al. (2002). "La declaración de Winspread sobre el principio de precaución" (enero de 1998). En: J. Riechmann y J. Tickner (coordinadores), *El principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*, Icaria, Barcelona, 39-40 (se recoge la relación completa de los firmantes de la declaración).

ASOCIACIÓN Y COLEGIO DE INGENIEROS DE MONTES-MMA-TRAGSA

(2000a). *Legislación forestal y del medio natural*, Asociación y Colegio de Ingenieros de Montes, Madrid, (638 pp.)

- **(2000b).** *Legislación forestal y del medio natural*, Asociación y Colegio de Ingenieros de Montes, primer apéndice, autor: **J. L. Bordons**, Madrid, 7-8.

- **(2001).** *Legislación forestal y del medio natural*, segundo apéndice, Madrid, 6-7.

AYUNTAMIENTO DE GIJÓN (2001). "Agenda 21".

<<http://www.ayto-gijon.es/varios/agenda21.html>> [7/10/2001].

ZQUETA, D. (2002). *Introducción a la economía ambiental*, McGraw-Hill, Madrid, (420 pp.).

AZQUETA, D. y PÉREZ, L. -coordinadores- (1996). *Gestión de Espacios Naturales. La demanda de servicios recreativos*. McGraw-Hill, Madrid, (237 pp.).

BANCO MUNDIAL (1995). *Monitoring Environmental Progress: A Report of the Work in Progress*. Environment Department, Banco Mundial, Washington D C (citado por J. Maeztu, 1999).

BANGO, M. -coordinador- (2002). *Asturias. Veinte años de autonomía (1982-2002)*. Madú, Granda-Siero, (541 pp.).

BAUER, E. (1991). *Los montes de España en la historia*, 2ª edición, Fundación Conde del Valle Salazar-Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, (1ª edición de 1980), Madrid, (613 pp.).

BEKOFF, M. (2003). *Nosotros los animales*, Trotta, (título original: *Strolling with our kin. Speaking for and Respecting Voiceless Animals*) Madrid, (197 pp.).

BELTRÁN, F. (1991). *Incidencia ambiental de las pistas forestales en las zonas de montaña*. CODA, Zaragoza (20 pp.).

BENAYAS, J. y ESTEBAN, G. (2002). "La utilización de los indicadores para el desarrollo de la educación ambiental". En: L. Ramírez (coordinadora), *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*, MMA-DGCNA-OAPN, Madrid, 295-306.

BERMEJO, R. (2001). *Economía sostenible. Principios e instrumentos*, Bakeaz, Bilbao. (374 pp.).

- (2002). "Los sistemas de indicadores como reflejo de las diversas concepciones de la sostenibilidad". En: L. Ramírez (coordinadora). *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. MMA-DGCNA-Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 35-73.

BLANCO, J. C. (1996). "El reto de la conservación del lobo", *Ecosistemas*, 17, 44-51.

- (1999). "Carta del investigador". En: J. B. Zofio y I. Vega, *El lobo ibérico*, WWF/Adena-Debate, Madrid, 108-123.

BLANCO, J. C., ALCÁNTARA, M., IBÁÑEZ, C. AGUILAR, A., GRAU, E. MORENO, S., BALBOTÍN, J., JORDÁN, G. y VILLAFUERTE, R. (1998). *Mamíferos de España*, volúmenes I y II, Planeta, Barcelona, (457 pp. + 383 pp.).

BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L. -editores- (1992). *Libro rojo de los vertebrados en España*, ICONA, Madrid, (714 pp.).

BLANCO, L. A. (1991). "Presura" (p. 973). En: M. Artola (director), *Enciclopedia de la Historia de España*, volumen 5, Alianza Editorial, Madrid.

BOE (1993). *Montes. Régimen Jurídico*, 8ª edición (la 1ª es de 1962), BOE, Madrid, (707 pp.).

BOSCH, P. (2002). "Los indicadores como herramienta para la toma de decisiones políticas. El papel de la Agencia Europea de Medio Ambiente". En: L. Ramírez (coordinadora), *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Ministerio de Medio Ambiente-Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 97-114.

BRAÑA ARGÜELLES, M. -coordinador- (2001). *Daños en la agricultura causados por vertebrados*. MAPA-Mundi Prensa, Madrid, (177 pp.).

BRAVO, M. J. (1997). "Los bosques en el debate internacional. Sostenibilidad virtual". *Ecosistemas*, números 20-21, 24-27.

BRIGHT, Ch. (1997). "La ecología del cambio climático". En: L. R. Brown (director). *La situación del mundo-1997*, Informe Anual del Worldwatch Institute, Icaria, Barcelona, 153-182.

- (2000). "Anticiparse a las sorpresas ambientales". En: L. R. Brown (director), *La situación del mundo-2000*, Informe Anual del Worldwatch Institute, Fundación Hogar del Empleado-Icaria, Madrid, 53-78.

BUDOWSKI, G. (1996). "La explotación positiva de la biodiversidad", *Ecosistemas*, 16, 32-37.

BUENDÍA, J. (2003). "El desarrollo del concepto de gestión forestal sostenible y el nacimiento de la certificación forestal", *Papeles para la Sostenibilidad*, 3. Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental (Fida), Madrid, 5-39.

BUI TEKAMP, M., CARLEY, M., HAREIDE, D., KASSEMBREG, A., MASTINO, G., McLAREN, D., NUTZINGER, H. G., RIVAS, D. M. y SPANGENBERG, J. H. (1995). *Towards Sustainable Europe*, Friends of the Earth, Amsterdam.

BYFLUGIEN, J. y STENRUD, J. (2002). "Structural indicators for comparing Norway with the EU", *Economic Survey*, 4, 26-36.

CADARSO, F. (2003). "Indicadores ambientales. El sistema de indicadores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente". *Comunicación Técnica-VI Congreso Nacional del Medio Ambiente*, 25-29/11/2002, recogida en el CD de documentación final (ISBN:84-87338-09-07), Madrid.

La CAIXA (2001). "Anuario económico de España. Datos estadísticos municipales". Servicio de Estudios de La Caixa.
<http://www1.lacaixa.es:8090/webes/wpr0pres.nsf/wurl/sehome_esp> [7/10/2001].

CAMACHO, N. y de ARANDA, G. (1993). "La restauración hidrológico-forestal en la protección de los recursos naturales". En: SECF-Xunta de Galicia, *Ponencias y Comunicaciones del Congreso Forestal Español-Lourizán 93*, Pontevedra, volumen 3, 27-32.

CAMERON, R. (2001). *Historia Económica Mundial. Desde el Paleolítico hasta el presente*, Alianza Editorial, (título original: *A Concise Economic History of the World. From Paleolithic Times to the Present*), 3ª edición (1ª edición en Alianza Universidad Textos: 1990), Madrid, (591 pp.).

CANALS, S. (1900). *Asturias. Información sobre su presente estado moral y material*. M. Romero impresor, Madrid, (187 pp.). Citado por C. Manuel, P. Díaz-Fernández y L. Gil (2003).

CARAZO, V. (1997). "Análisis y perspectivas de la propuesta de Tarapoto: criterios e indicadores de sostenibilidad del bosque amazónico". En: *XI Congreso Forestal Mundial*, 13-22/10/1997, volumen 6, tema 37. 3, Antalya (Turquía).
Disponible en: <<http://www.fao.org/montes/foda/wforcong/PUBLI/V6/T373S/1-1.HTM>> [19/9/2001].

- CARDELÚS, B., PALOMERO, G., NAVES, J., GARCÍA CODRÓN, J. C., AEDO, C. y GARCÍA OLIVA, J. (1991).** *El bosque atlántico*, volumen 1, Debate-Ediciones del Prado, Madrid, (96 pp.).
- CARRERA, J. A. (1999).** "La pérdida de cubierta vegetal: deforestación y desertificación". En: M. Novo (coordinadora), *Los desafíos ambientales. Reflexiones y propuestas para un futuro sostenible*, Universitas, Madrid, 189-218.
- CARRERO, J. M. (1996).** *Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales*. Mundi Prensa, Madrid, (256 pp.).
- CASTAÑEDA, F. (2000).** "Criterios e indicadores de la ordenación forestal sostenible: procesos internacionales, situación actual y perspectivas", *Unasylva*, 51, 203. 2000/4, 34-40.
- CASTELL, L. (1999).** "Los programas de seguimiento ecológico en espacios naturales protegidos". En: M. Múgica y J. Gómez-Limón (editores). *Evaluación de la gestión de espacios naturales protegidos*. Actas del V Congreso de Europarc-España. ESPARC'99. La Toja, 15-17 de Abril de 1999, Fundación Fernando González Bernáldez (citado por L. Ramírez, 2002).
- CASTRO, J. M. (2002).** *Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía*, Tesis doctoral, Universidad de Málaga-Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales-Departamento de Economía Aplicada, director: Dr. D. A. Morillas, fecha de lectura 5/4/2002, (506 pp. + anexos).
Disponible en: <<http://www.eumed.net/tesis/jmc/index.htm>> [11/11/2003].

CASTROVIEJO, J., DELIBES, M., GARCÍA-DORY, M. A., GARZÓN, J. y JUNCO, E. (1974). "Censo de urogallos cantábricos *Tetrao urogallus* Linn". *Asturnatura*, volumen II. 2, Oviedo, 53-74.

CASTROVIEJO, S., LAÍN, M., LÓPEZ GONZÁLEZ, G., MONSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. Y VILLAR, L. - editores- (1986- sf). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, Real Jardín Botánico-CSIC, Vols. I, II, III, IV, V, VII (I), VII (II), VIII, IX, X, XI, XII, XIII (la obra completa está prevista inicialmente en 21 volúmenes).

CAVANAGH, J. y MANDER, J. (copresidentes). *Alternativas a la globalización económica. Un mundo mejor es posible*, Foro Internacional sobre Globalización, Gedisa, (título original: *Alternatives to Economic Globalization. A Better World is Possible*, Berret-Koehler Publisher, Inc., San Francisco, CA, USA), Barcelona, (318 pp.).

CCFM (1997). *Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management in Canada: Progress to date 1997*, Canadian Council of Forest Ministers (CCFM), Ottawa, (51 pp.).

- **(2000).** *Criteria and Indicators of Sustainable Forest management in Canada. National Status 2000*, CCFM, Ottawa, (122 pp.).

- **(2003a).** *Defining Sustainable Forest Management in Canada. Criteria and Indicators 2003*, CCFM, Ottawa, (20 pp.).

- **(2003b).** "A Revised Canadian Framework of Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management", *CCFM Side Event XII World Forestry Congress (notas personales)*, 23/9/2003, Quebec.

- CEBALLOS, L. (1996).** "Pasado y presente del bosque en la región Mediterránea". Discurso inaugural leído en la sesión celebrada el día 11 de noviembre de 1958 en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En: L. Ceballos, *Tres trabajos forestales*, Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN), 429-445.
- CEBALLOS, L. Y RUIZ DE LA TORRE, J. (1979).** *Árboles y arbustos*, ETS de Ingenieros de Montes-Fundación Conde del Valle Salazar, Madrid, (512 pp.).
- CIESLA, W.M. (1995).** *Cambio climático, bosques y ordenación forestal. Una visión de conjunto*, FAO, Roma, (146 pp.).
- CIFOR (2003).** "Centro Internacional de Investigación forestal - Center for international forestry research".
<<http://www.cifor.cgiar.org/>> [11/11/2003].
- CIFUENTES, P., GONZÁLEZ, S. y RAMOS, A. (1993).** *Diccionario de la Naturaleza. Hombre, Ecología, Paisaje*, Espasa-Calpe/BBV, Madrid, (694 pp.).
- CMMAD (1988).** *Nuestro futuro común*, Alianza Editorial, (título original: *Our Common Futur*, Oxford University Press), segunda reimpresión-1992-, Madrid, (460 pp.).
- CNUMAD (1998a).** "Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo". En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río 92, *Programa 21. Acuerdos*, 2ª edición, MMA, Madrid, 277-279.
- (1998b).** "Programa 21". En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río 92, *Programa 21. Acuerdos*, 2ª edición, MMA, Madrid, 7-274.

- (1998c). "Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río 92, *Programa 21. Acuerdos*, 2ª edición, MMA, Madrid, 281-294.
- (1998d). "Convenio sobre la Biodiversidad Biológica". En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río 92, *Programa 21. Acuerdos*, 2ª edición, MMA, Madrid, 297-312.
- (1998e). "Declaración autorizada sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo". En: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río 92, *Programa 21. Acuerdos*, 2ª edición, MMA, Madrid, 313-316.

COLEGIO DE INGENIEROS DE MONTES (2003). "Número de incendios y superficie por provincias y CC AA. Años 1997-2002", Colegio de Ingenieros de Montes-DGCNA-SGMA-MIMAM.
 <<http://incendiosforestales.org>> [2-11-2003].

COLUMELA, L. J. M . (1979). *Los doce libros de agricultura (que escribió en latín Lucio Junio Moderato Columela)*, año 42, edición facsímil de 1824, traducidos del castellano por J. M. Álvarez de Sotomayor y Rubio, Sociedad Nestlé APAE, tomos I y II, Santander, (322 + 289 pp.).

COMISIÓN DE AGRICULTURA Y PESCA DEL SENADO SOBRE INCENDIOS FORESTALES (1993). *Informe de la ponencia sobre incendios forestales*, Secretaría General del Senado-Dirección de Estudios y Documentación-Servicio de Publicaciones, Madrid, (168 pp.).

COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE DE AEDENAT (1993). *Impactos ambientales, sociales y territoriales de la práctica del golf*. Aedenat, Madrid, (48 pp.).

**COMISIÓN DELEGADA DEL GOBIERNO PARA ASUNTOS ECONÓMICOS-
CICEDS (2001).** *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible, Documento de Consulta*. documento mimeografiado, (278 pp.).
Disponible en: <<http://www.esp-sostenible.net>> [7-12-2001].

COMISIÓN EUROPEA (1994). *Estudio prospectivo de las regiones atlánticas*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas-Luxemburgo, pp. 189-195 (247 pp.).
- (1997). *Hacia un desarrollo sostenible. Informe de aplicación y plan de actuación de la Comisión Europea sobre el quinto programa de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible*, Oficina de las Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo, (215 pp.).

CONAF (2001). “Medio Ambiente. Desarrollo Forestal Sustentable. Procesos Intergubernamentales de Criterios e Indicadores”.
<http://www.conaf.cl/html/medio_ambiente.html> [14/10/2003].

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA-PRINCIPADO DE ASTURIAS (1995). *Parque Natural de Somiedo. Plan Rector de Uso y Gestión 1995-1998*, Consejería de Agricultura-Principado de Asturias, Oviedo, (101 pp.).

**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO-PRINCIPADO DE
ASTURIAS (1992).** *Plan de recuperación del oso pardo en Asturias*, Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias, Oviedo, (60 pp.).

- (1995). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias*. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias. 2ª edición. Oviedo. (167 pp. + mapa).

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE-COMUNIDAD DE MADRID (2000).

“Indicadores ambientales: una herramienta para la información ambiental y la toma de decisiones”, *Medio Ambiente*, 4, julio-2000, Consejería de Medio Ambiente-Comunidad de Madrid, Madrid, 2-4.

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA (2001). “Plan Forestal de Asturias”,

Boletín Oficial de la Junta General del Principado de Asturias, nº 334, 10/10/2001. (53 pp.).

COSE et al. (1997). “Declaración Ibérica sobre los principios para una gestión sostenible de los bosques”, Confederación de Organizaciones de Silvicultores de España et al., Elvas (Portugal), 12 pp, (se recoge la relación completa de organizaciones firmantes de la declaración).

COSTANZA, R. -editor- (1991). *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press, New York, (525 pp.).

COSTANZA, R., CUMBERLAD, J., DALY, H., GOODLAND, R. y NORGAARD, R. (1999). *Introducción a la Economía Ecológica*, la 1ª edición (*A Introduction to Ecological Economics*) es de 1997, AENOR, (271 pp.).

de la CRUZ, E. (1994). *La destrucción de los montes (claves histórico-jurídicas)*. Servicio de Publicaciones de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid, (287 pp.).

CSD (2001). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies-2001*, documento mimeografiado, (310 pp.).

Disponible en:

<<http://www.un.org/esa/sustdev/nathinfo/indicators/indisd/indisd-mg2001.pdf>>
[19/11/2003].

CUADRADO, J. R. y MARTÍNEZ, S. R. (1999). "Situación actual y perspectivas de los servicios en Asturias". En: J. Alcaide *et al.*, *Asturias: de una economía de transferencias a una economía productiva*, Instituto de Estudios Económicos, Madrid, 259-325.

CUERVO, A. (1999). "Reflexiones económicas sobre Asturias". En: J. Alcaide *et al.*, *Asturias: de una economía de transferencias a una economía productiva*, Instituto de Estudios Económicos, Madrid, 71-90.

DELIBES de CASTRO, M. (2001). *Vida. La Naturaleza en Peligro*, Temas de Hoy, Madrid, (317 pp.).

DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. y FERNÁNDEZ PRIETO, J. A. (1987). "Asturias y Cantabria". En: M. Peinado y S. Rivas Martínez, *La vegetación en España*. Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, 77-116.

DIRECCIÓN GENERAL DE COMERCIO Y TURISMO (2001). *Espacios naturales*. Dirección General de Comercio y Turismo-Gobierno del Principado de Asturias. Oviedo, (96 pp.).

DOADRIO, I. -editor- (2000). *Atlas y libro rojo de los peces continentales en España*. MIMAM-CSIC, Madrid, (364 pp.).

DOLOM, P. C. (2003). "Criterios e indicadores para evaluar la sostenibilidad de un proyecto de ordenación forestal comunitario". En: FAO, *Actas del XII Congreso Forestal Mundial*, 21-28/9/2003, Biblioteca Nacional de Quebec-Biblioteca Nacional de Canadá, 364.

La versión completa de la comunicación ("Criteria and indicators for assessing sustainability of a community based forest management project") está disponible en:
<<http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0266-B4.HTM>>[11-11-2003].

DOMÍNGUEZ MARTÍN, R. (2002). *La riqueza de las regiones. Las desigualdades económicas regionales en España, 1700-2000*, Alianza Editorial, Madrid, (403 pp.).

DOUGLAS MUSCHETT, F. (1998). "Un método global para el desarrollo sostenible". En: F. Douglas Muschett *et al.*, *Principios del Desarrollo Sostenible*, AENOR, Madrid, 17-63.

DYKSTRA, D. P. y HEINRICH, R. (1996). *Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO*, FAO, Roma, (85 pp.).

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2001). *Incendios forestales. Causas y prevención*, Ecologistas en Acción, Madrid, (36 pp.).

ECOSISTEMAS (1992). "¿Se desertifica España?", *Ecosistemas*, 3, 8-31.

- (1993). "Epidemia de encinas y alcornoques", *Ecosistemas*, 4, 40.

ERICE, F. y URÍA, J. (1990). *Historia básica de Asturias*, Biblioteca Asturiana-Silverio Cañada Ed., Gijón, (244 pp.).

ESTRABÓN (1998). *Geografía. Libros III y IV*, escrito en el año 17, Gredos, Madrid, (218 pp.).

La traducción del libro III (citado en el capítulo 5) ha sido de M. J. Meana, revisada por C. Serrano.

EUROPEAN COMMISSION-EUROSTAT (2003). "EU Member State experiences with sustainable development indicators", *Work Papers*, 8, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, (93 pp.).

EUROSTAT (1999): *Towards Environmental Pressure Indicators for the EU*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo, (181 pp.)

FAO (1994). *El desafío de la ordenación forestal sostenible*, FAO, Roma, (122 pp.).

- (1995). *Sistemas de realización de la ordenación forestal sostenible*, FAO, Estudios FAO Montes, 122, Roma, (292 pp.).

- (1997). *Situación de los bosques del mundo 1997*, FAO, Roma, (200 pp.).

- (1999). *Situación de los bosques del mundo 1999*, FAO, Roma, (167 pp.).

- (2000). *Informe de la consulta de expertos sobre criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible*, FAO-PNUMA-OIMT-CIFOR-IUFRO, Roma, (24 pp.).

- (2001). *Situación de los bosques del mundo 2001*, FAO, Roma, (175 pp.).

- (2002). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000*. Informe principal. FAO, Estudios FAO Montes, 140, Roma, (500 pp.).

- (2003). *Situación de los bosques del mundo 2003*, FAO, Roma, (151 pp.).

FAUCHEAUX, S. y NÖEL, J. F. (1992). *Las amenazas globales sobre el medio ambiente*, Talasa, Madrid, (título original: *Les menaces globales sur l'environnement*. Editions La Decouverte, Paris, 1991), (152 pp.).

FEAR, A. T. (2001). "España prehistórica y romana". En: R. Carr (editor), *Historia de España*, Península, Barcelona, 21-47.

FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, M. (2001). *Jovellanos, el patriota*, Espasa-Calpe, Madrid. (300 pp.).

FERNÁNDEZ DÍAZ-FORMENTÍ, J. M. (1995). *Guía de los bosques de Asturias*, Trea, Gijón, (132 pp.).

FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. (2002). "Indicadores de biodiversidad: el estado actual de la investigación". En: L. Ramírez (coordinadora), *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*, MMA-DGCNA-OAPN, Madrid, 265-294.

FERNÁNDEZ LATORRE, F. (2003). "Limitaciones y contradicciones en el uso de indicadores de sostenibilidad", ponencia presentada al *VI Congreso Nacional del Medio Ambiente*, 25-29/11/2002, recogida en el CD de documentación final (ISBN:84-87338-09-07), Madrid.

FERNÁNDEZ MIER, M. (1999). *Génesis del territorio en la Edad Media. Arqueología del paisaje y evolución histórica en la montaña asturiana: el valle del río Pigüenza*. Universidad de Oviedo, (334 pp.). Citado por C. Manuel, P. Díaz Fernández y L. Gil (2003).

FERNÁNDEZ RUIZ, I. (2000). *Estudio sobre la evolución, situación actual y perspectivas de la Empresa Nacional de Celulosas, SA (ENCE)*, Proyecto de Fin de Carrera de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal-UPM, mayo de 2000, (XXII + 280 pp.).

- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J. y PRADAS, R. (1996).** *Los Parques Nacionales españoles (Una aproximación histórica)*, OAPN, Madrid, (482 pp.).
- **(2000).** *Historia de los Parques Nacionales Españoles. Picos de Europa, Ordesu y Monte Perdido, Aigües Tortes i Estany de Sant Maurici, y Sierra Nevada*, tomo II, OAPN, Madrid. (381 pp.). Especial referencia a las pp. 21-128 (Parque Nacional de Picos de Europa).
- FERRERAS, C. y AROZENA, M. E. (1987).** *Los bosques. Guía Física de España (2)*. Alianza Editorial, Madrid, (394 pp.).
- FERRERAS, C. y FIDALGO, C. E. (1991).** *Biogeografía y edafografía*, Síntesis, Madrid, (262 pp.).
- FINESCHI, S., TAURCHINI, D., VILLANI, F. y VENDRAMIN, G. G. (2000).** "Chloroplast DNA polymorfism reveals little geographical sructure in *Castanea sativa* Mill. (*Fagaceae*) throughout southern european countries", *Mol. Ecol.*, 9. 1495-1503 (citado por C. Manuel, Díaz Fernández, P. y L. Gil, 2003).
- FLECHA, A. (1981).** "La sanidad vegetal en Asturias", *El Campo*, 82, Servicio de Estudios del Banco de Bilbao, Bilbao, 46-49.
- FOLCH, R. (1999).** *Diccionario de socioecología*, Voz utilizada: "sostenibilidad (o sustentabilidad)", pp. 315-319, Planeta, Barcelona, (325 pp.).
- FONSECA, J. (1999).** *El éxodo rural en Asturias*, Discurso de ingreso como miembro de número permanente del Real Instituto de Estudios Asturianos, Principado de Asturias-RIDEA, Oviedo, (53 pp.).

FONT i QUER, P. (1954). "La vegetación". En: Terán y col. (editores). *Geografía de España y Portugal*, Montaner y Simón, volumen III, Barcelona, 145-271 (citado por F. Gómez Manzaneque, coordinador, 1997).

FUENTE de la, A. y MONASTERIO, C. (2001). *Capitalización y crecimiento de la economía asturiana (1955-1998)*, Fundación BBVA, Bilbao (460 pp.). Han intervenido también los técnicos del Ivie: J. C. Robledo y M. F. Palmer.

FUNCAS (2003). "Economía de las Comunidades Autónomas. Principado de Asturias", *Papeles de Economía Española*, (385 pp.).

GAJATE, A., PRIETO, A. y SÁIZ DE OMEÑACA, J. A. (2001). *Daños abióticos de origen natural en las masas arboladas*, Centro de Publicaciones-Secretaría General Técnica-Ministerio de Fomento, Madrid, (204 pp.).

GALÁN, P. (1998). "La vegetación forestal". En: J. A. Pascual -coordinador-, *Nuestros Bosques*, Miraguano y Amigos de la Tierra, Madrid, 89-116.

GALÁN, P., GAMARRA, R. y GARCÍA VIÑAS, J. I. (2000). *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*, Jaguar, Madrid, 3ª edición, (705 pp.).

GALÁN PEVIDA, J. (2001). "El movimiento natural de la población". En: Sadei-GPA, *Datos y cifras de la economía Asturiana 2000*, capítulo 5, documento mimeografiado, Oviedo, sp.

GALANTE, E. y VERDÚ, J. R. (2000). *Los artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España*, Ministerio de Medio Ambiente-Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, (247 pp.).

- GALLOPIN, G. C. (1996).** "Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators; A system approach". *Environmental Modelling and Assesment*, 1; 101-117 (citado por M. Álvarez-Arenas, 2003).
- GANDULLO, J. M. (1985).** "Productividad potencial forestal", *El Campo*, 98, BBV, Bilbao, 17-20.
- GANDULLO, J. M. y SERRADA, R. (1977).** *Mapa de productividad forestal en la España peninsular*, INIA, Madrid (23 pp. + mapa).
- GARCÍA ALBÁ, (1987).** *Árboles y bosques. Naturaleza de Asturias*, Gheditores, Gijón. (337 pp.).
- GARCÍA BÁRCENAS, V. (1981).** "Los incendios forestales en Asturias", *El Campo*, 82, Servicio de Estudios del Banco de Bilbao, Bilbao, 46-49.
- GARCÍA BARRENO, P. (1996).** "Mitología de los bosques", *El Campo*, 134, Servicio de Estudios del BBV, Bilbao, 29-47.
- GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D. (1999).** *Propuesta de indicadores ambientales para la Comunidad de Madrid*, Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid, (143 pp.).
- GARCÍA CAÑETE, J., RODRÍGUEZ PONS-ESPARVER, F. y VELARDE SALVONI, M. D. (2002).** "Panorámica internacional sobre indicadores ambientales". En: L. Ramírez (coordinadora), *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*, MMA-DGCNA-OAPN, Madrid, 76-96.

GARCÍA de CORTÁZAR, F. y GONZÁLEZ VESGA, J. M. (1994). *Breve Historia de España*, Alianza Editorial, Madrid, (741 pp.).

GARCÍA CUETO, J. (2001). "Demografía". En: Sadei-GPA, *Datos y cifras de la economía asturiana 2000*, capítulo 5, documento mimeografiado, Oviedo, sp.

GARCÍA-DORY, M. A. (1972). "Informe sobre la situación general de Asturias en cuanto a la protección del medio ambiente y defensa de la naturaleza". *ANA-Sección de Publicaciones, publicación nº 1*, Oviedo, (38 pp.).

- (1974). "Aves y mamíferos extinguidos en Asturias durante los últimos cien años". *Asturnatura*, volumen 2, 2, ANA, Oviedo, 105-107.

- (1980). *Asturcón*. Caballo de los Astures, Caja de Ahorros de Asturias, Oviedo, (83 pp.).

GARCÍA ESTEBAN, L. (1998). *150 años de la ingeniería de montes en España*. Fundación Conde del Valle Salazar, Madrid, (56 pp.).

GARCÍA GAONA, J. F. et col. (1990). "El lobo en Asturias". En: J. C. Blanco *et al.*, *El lobo (Canis lupus) en España. Situación, problemática y apuntes sobre su ecología*, ICONA, Madrid, 19-31.

GARCÍA LADO, M. A. (1998). *Mamíferos. La naturaleza de Asturias*, Azucel, Avilés, (349 pp.).

GIL, P. (1992). "Reseña histórico-forestal de Asturias". En: *Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1995. Principado de Asturias*, MAPA-ICONA, Madrid, 11-14.

- GOMES, M. L., MARCELINO, M. M. y ESPADA, M. G. (2000).** *Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável*. Direcção de Serviços de Informação e Acreditação, Amadora, (223 pp.).
- GÓMEZ-JOVER, F. y JIMÉNEZ, F. J. (1997).** *Forestación de tierras agrícolas*. MAPA, Madrid, (383 pp.).
- GÓMEZ LIMÓN, J. y de LUCIO, J.V. (1996).** "Impactos del turismo en los espacios naturales", *Ecosistemas*, 18, 14-17.
- GÓMEZ LIMÓN, J. de LUCIO, J. V. y MÚGICA, M. (2000).** *De la declaración a la gestión activa. Los Espacios Naturales Protegidos del Estado Español en el umbral del siglo XXI*, Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid (94 pp.).
- GÓMEZ MANZANEQUE, F. -coordinador- (1997).** *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*, Planeta, Barcelona, (572 pp.).
- GÓMEZ MENDOZA, J. (1992).** *Ciencia y política de los montes españoles (1948-1936)*, ICONA, Madrid, (260 pp.).
- (2000). "Historia reciente del paisaje forestal español en áreas de montaña". En: E. Martínez de Pisón y C. Sanz Herraiz, *Estudios sobre el paisaje*, Ediciones de la UAM-Fundación Duques de Soria, Madrid, 85-102.
- GÓMEZ MENDOZA, J. y MATA, R. (1992).** "Actuaciones forestales públicas desde 1940. Objetivos, criterios y resultados", *Agricultura y Sociedad*, Madrid, 65, 15-64.
- GONZÁLEZ CORUGEDO, R. (2001).** "Sector servicios". En: Sadei-GPA, *Datos y cifras de la economía asturiana 2000*, documento mimeografiado, Oviedo, sp.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ de LINARES, V. M. (1999). "Los bosques de España a lo largo de la historia". En: J. Perlin, *Historia de los Bosques. El significado de la madera en el desarrollo de la civilización*, GAIA-Proyecto 2050. Madrid. 429-479.

GONZÁLEZ-QUIRÓS, P., BENITO, J. L. y del CAMPO, J. C. (1998). *Grandes rapaces de Asturias: águila real, alimoche común y buitre leonado*, Consejería de Agricultura-Principado de Asturias, Oviedo, (112 pp.).

GONZÁLEZ REGIDOR, J. (2003). "Hasta la próxima reforma de la PAC", *El País*, 8/7/2003, p. 48.

GOODALL, J. y BEKOFF, M. (2003). *Los diez mandamientos para compartir el planeta con los animales que amamos*, Paidós, Barcelona, (210 pp.).

GOODLAND, R., DALY, H., EL SERAFY, S. y VON DROSTE, B. -editores- HAARVELMO, T., HANSEN, S., TINBERGEN, J., HUETING, R., DOGSÉ, P., COSTANZA, R., BROWN, L. R., POSTEL, S. y FLAVIN, C. (1997). *Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del Informe Brundtland*, Trotta, (título original: *Environmentally sustainable economic development. Bulding on Brundtland*), Madrid, (133 pp.).

GORDON, G. E. (1993). "Lluvia ácida" (pp. 348-351). En: P. Cifuentes, S. González, y A. Ramos, *Diccionario de la Naturaleza. Hombre, Ecología, Paisaje*, Espasa-Calpe/BBV, Madrid.

GPA (2000). *Producto neto de la agricultura asturiana 1999*, Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias-Sadei, Oviedo, (120 pp.).

GPA (2001). *Producto neto de la agricultura asturiana 2000*, Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias-Sadei, Oviedo, (165 pp.).

- **(2002a).** *Estrategia de Desarrollo Sostenible del Principado de Asturias. Planteamiento General*, GPA, documento mimeografiado, diciembre de 2002, versión 1, (12 pp.).

- **(2002b).** *Estrategia de Desarrollo Sostenible del Principado de Asturias. Identificación de órganos y actuaciones más relevantes*. GPA, documento mimeografiado, diciembre de 2002, versión 1, (40 pp.).

- **(2003).** *Estrategia de Desarrollo Sostenible del Principado de Asturias. Retos del desarrollo*. GPA, documento mimeografiado, abril de 2003, versión 1, (127 pp.).

GPA-CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA (2001). *Laboratorio de Sanidad Vegetal*, GPA-Consejería de Medio Rural y Pesca, Oviedo, sp.

GRINSPOON, E., DELFS, M. y BROUHA, P. (2003). "Planificación estratégica para bosques sostenibles: utilización de criterios e indicadores en Estados Unidos". En: FAO, *Actas del XII Congreso Forestal Mundial*, 21-28/9/2003, Biblioteca Nacional de Quebec-Biblioteca Nacional de Canadá, 365.

La versión completa ("Strategic planning for sustainable forest: using criteria and indicators in the United States of America") está disponible en:

<<http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WF/XII/0939-B4.HTM>> [11-11-2003].

GROOME, H. J. (1990). *Historia de la política forestal en el Estado Español*, Agencia de Medio Ambiente-Comunidad de Madrid, Madrid, (336 pp.).

GTPM (1998). "El Proceso de Montreal". <<http://www.mpci.org>> [14-10-2003].

GUILLÉN, A. (2001). "Paleohistoria de los bosques del norte peninsular". En: J. J. Lastra (coordinador), *Bosques Naturales de Asturias*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, Oviedo, 135-140.

GUINOMET, I. (1998). *Indicadores de desarrollo sostenible-Estudio piloto según la metodología de la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Naciones Unidas*. Comisión Europea-Eurostat-Servicio de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo, (128 pp.).

GUTIÉRREZ de LOMA, J. L. (2001). *La riqueza forestal de España*, Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, (234 pp.).

HAYWARD, S. y JONES, L. (1998). "Environmental Indicators for Canada and the United States", *Critical Issues Bulletin*, Fraser Institute, Vancouver (citado por J. García Cañete *et al.*, 2002).

HERBERT, M. y KANT, S. (2003). "Instituciones de manejo forestal e implementación de criterios e indicadores de manejo forestal sostenible". En: FAO. *Actas del XII Congreso Forestal Mundial*, 21-28/9/2003, Biblioteca Nacional de Quebec-Biblioteca Nacional de Canadá, 366.

La versión completa ("Forest management institutions and the implementation of criteria and indicators of sustainable forest management"), está disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WF/XII/0898-B4.HTM> [11-11-2003].

HERNÁNDEZ, E., BLOUNT, E. y MARTÍNEZ, C. (2003). *Guía informativa sobre la certificación forestal FSC (Forest Stewardship Council)*, ISTAS-CC OO, Madrid, (67 pp.).

HERNÁNDEZ MUÑIZ, M. (2003). "La industria asturiana: crisis y renovación". En: *FUNCAS, Papeles de Economía Española-Economía de las Comunidades Autónomas-El Principado de Asturias*, 20, 111-123.

IEE (2003). *Evolución económica de las Comunidades Autónomas 1975-2000*, IEE. informe elaborado a partir de un documento de trabajo de J. Alcaide y P. Alcaide. Madrid, (19 pp.)

IEPALA-ITeM (1994). *Construyendo el futuro. Foro Internacional de ONGs y Movimientos Sociales. Tratados alternativos de Río '92*, Centro de Publicaciones-Secretaría General Técnica-MOPTMA, Madrid, (240 pp.).

IFR (2002a). "Madera y corcho. Datos del sector en Asturias".

<<http://www.ifrasturias.com/asturias/secmadera.htm>> [16-10-2003].

- (2002b). "Industria del papel, edición y artes gráficas. Datos del sector en Asturias".

<<http://www.ifrasturias.com/asturias/secpapel.htm>> [16-10-2003].

IGLESIAS, A. y RUÍZ DE ELVIRA, A. (1995). "Más allá del efecto invernadero". *Ecosistemas*, 12-13, 26-33.

INAB (2003). *Conferencia internacional sobre criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible; el camino a seguir*, febrero de 2003, FAO-Gobierno de EE UU-Gobierno de Finlandia-Servicio Forestal Nacional de Guatemala, Ciudad de Guatemala. La documentación de la conferencia está disponible en: <http://www.inab.got.gt/> [1-11-2003].

INE (1996). *Avance del Anuario Estadístico de España*. Año 1996, INE, Madrid. (351 pp.).

- **(2001).** "Cifras de población referidas al 1/1/2000. Población por municipios. Asturias".

<<http://www.ine.es/htdocs/pob00/pob00frame.htm>> [7-10-2001].

- **(2002).** "Papel, edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados. Principado de Asturias. Datos Base. Madera y corcho. Principado de Asturias. Datos Base".

<<http://www.ine.es/inebase/cgi/axi>> [14-12-2003].

- **(2003).** "Número de visitantes a parques nacionales por parques nacionales y años".

<<http://www.ine.es/inebase/cgi/axi>> [11-11-2003].

IRANZO, J. E. e IZQUIERDO, G. (1999). "Introducción". En: J. Alcaide *et al.*, *Asturias: de una economía de transferencias a una economía productiva*, IEE, Madrid, 11-18.

IRISARRI, A. y NIETO, L. (2001). "Resultados de la aplicación de criterios e indicadores de gestión sostenible a la gestión de un monte ordenado". En: Sociedad Española de Ciencias Forestales-Junta de Andalucía-Grupo Tragsa, *III Congreso Forestal Español*, 25-28 de septiembre de 2001, Granada, tomo V, 594-600.

IZCO, J. (1994). "O bosque atlántico". En: C. Vales (editor), *Os Bosques Atlánticos Europeos*, Bahía Edicions, A Coruña, 13-49.

JGPA (2002). *Diario de Sesiones*, nº 207, 6/2/2002, Junta General del Principado de Asturias, Oviedo.

JIMÉNEZ BELTRÁN, D. (2000). "Prólogo". En: L. M. Jiménez Herrero. *Desarrollo Sostenible. Transición hacia la coevolución global*, Pirámide, Madrid, 15-19.

JIMÉNEZ HERRERO, L. M. (1999). "Hacia un desarrollo sostenible: empezando por la economía de la sostenibilidad". En: J. M^a Casado y D. Azqueta (compiladores). *Lecturas de Economía y Medio Ambiente*, Consejo General de Colegios de Economistas de España, Madrid, 21-37.

- (2000). *Desarrollo sostenible. Transición hacia la coevolución global*, Pirámide, Madrid, (293 pp.).

JOVELLANOS, G. M. (1992). *Diario (Antología)*, Planeta, Barcelona, (XXX + 486 pp.). Edición, introducción y notas de J. M. Caso.

JUANA de, E. y VARELA, J. M. (2000). *Guía de las aves de España. Península. Baleares y Canarias*, SEO/BirdLife, Barcelona, (223 pp.).

JUNCO, E. (1982). *Fauna de Asturias*, Servicio de Publicaciones de la Caja de Ahorros de Asturias, Oviedo, sp.

- (1987). *Mamíferos salvajes de Asturias*, Caja de Ahorros de Asturias, Oviedo. (164 pp).

- (1993). *Aves rapaces de Asturias*, Trea, Gijón, (63 pp. + índice + notas de campo).

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (1995). *Actas del primer seminario sobre gestión forestal en zonas oseras*, Junta de Castilla y León-Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio-DGMN, Valladolid, (173 pp.).

- KÖLHER, H-D (2003).** "La sociedad asturiana asentada en el declive". En: FUNCAS, *Papeles de Economía Española-Economía de las Comunidades Autónomas-El Principado de Asturias*, 20, 19-31.
- KÖHLER, H-D (coordinador), AGÜERA, J. M., ARNICKE, S., LATORRE, P. RIBMANN, S. y VEGA, R. (1996).** *Asturias. El declive de una región industrial*. Trea, Gijón, (462 pp.).
- LAMO DE ESPINOSA, J. (1991).** "Las áreas de montaña y la política forestal en la nueva política agraria comunitaria", *Revista de Estudios Agrosociales*, 158, Secretaría General Técnica del MAPA, Madrid, 29-55.
- LARSON, T. B. et al. (2001).** "Biodiversity evaluation tools for European forest", *Ecol. Bull.*, 50, 1-170 (citado por F. Fernández-González, 2002).
- LASTRA, J. J. (2001).** "Aprovechamientos forestales". En: J. J. Lastra (coordinador), *Bosques Naturales de Asturias*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, Oviedo, 83-105.
- (2003).** *Etnobotánica en el Parque Nacional de Picos de Europa*, OAPN, (644 pp.).
- LASTRA, J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E. (2001).** "Bosques del Principado de Asturias". En: J. J. Lastra (coordinador), *Bosques Naturales de Asturias*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, Oviedo, 29-59.
- LÁZARO, F. (1993a).** *La ordenación constitucional de los recursos forestales*, Tecnos, Madrid, (395 pp.).

- (1993b). "Experiencia legislativa de las Comunidades Autónomas en materia de montes". En: Sociedad Española de Ciencias Forestales-Xunta de Galicia. *Ponencias y Comunicaciones del I Congreso Forestal Español, Lourizán 1993*, tomo IV, Pontevedra, 447-452.

- (2003). *Legislación Forestal, de Protección de la Naturaleza y Medio Ambiente*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal-Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, sp.

LEE CAMPBELL, C. y HECK, W.W. (1998). "La perspectiva ecológica del desarrollo sostenible". En: F. Douglas Muschett *et al.*, *Principios del Desarrollo Sostenible*, AENOR, Madrid, 65-87.

LOMBA, R. (2002). "La evolución económica". En: M. Bango (coordinador), *Asturias. Veinte años de autonomía (1982-2002)*, Madú, Granda-Siero, 187-213.

LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (1997). "Desertificación y degradación del suelo, un desafío de fin de milenio". En: D. M. Rivas (coordinador), *Sustentabilidad, Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Biodiversidad*, Parteluz, Madrid, 127-155.

- (2002). *Erosión y desertificación. Heridas de la Tierra*, Nivola, Madrid, (190 pp.).

LÓPEZ CEREZO, J. A. y GONZÁLEZ GARCÍA, M. I. (2002). *Políticas del bosque. Expertos, políticos y ciudadanos en la polémica del eucalipto en Asturias*. Cambridge University Press-Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, (156 pp.).

LÓPEZ GRANDE, M. J. (1991). "Paleolítico medio". En: Artola, M. (director), *Enciclopedia de Historia de España*, volumen V, Alianza Editorial, Madrid, p. 903.

LÓPEZ LILLO, A. y SÁNCHEZ DE LORENZO, J. M. (2001). *Árboles de España. Manual de identificación*, Mundi Prensa, 2ª edición (1ª edición de 1999). Madrid, (654 pp.).

de LUIS, E. (2000). 2001, *Una odisea en el Planeta Tierra*, Lección Inaugural-Curso Académico 2000-2001, Universidad de León-Secretariado de Publicaciones, León. (79 pp.).

LUJÁN, C., OLIVAS, J. M., MAGAÑA, J. E. (2003). "Desarrollo forestal sustentable en México: sistema jerárquico de criterios e indicadores". En: FAO, *Actas del XII Congreso Forestal Mundial*, 21-28/9/2003, Biblioteca Nacional de Quebec-Biblioteca Nacional de Canadá, 363. La comunicación completa está disponible en: <<http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0058-B4.HTM>> [9-10-2003].

LUUKAANEN, J., RIVAS, D. M., SLESSER, M. y SPANGENBERG, J. H. (1998). *Modelling a sustainable European Union. A decision support tool*, European Comission, Bruselas.

MacGILLIVRAY A. y ZADEK S. (1995). *Accounting for Change. Indicators for Sustainable Development*, New Economics Foundation, London (citado por L. Ramírez, 2002).

MADRIGAL, A., FERNÁNDEZ-CAVADA, J. L., ORTUÑO, S. F. y NOTARIO, A. (1999). *El Sector Forestal Español*, Fundación Conde del Valle Salazar, Madrid, (125 pp.).

MAEZTU, J. (1999). "Los indicadores ambientales y cómo los estamos usando". En: J. M. Casado y D. Azqueta (compiladores), *Lecturas de Economía y Medio Ambiente*. Consejo General de Colegios de Economistas de España, Madrid, 47-55.

MANUEL, C., DÍAZ FERNÁNDEZ, P. y GIL, L. (2003). *La transformación histórica del paisaje forestal en Asturias*, MMA-SGMA-DGCNA-SGM, Madrid, (139 pp.).

MAPA (1980 a 1996). *Anuario de Estadística Agraria*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

- (1997). *Anuario de Estadística Agraria-1997*, MAPA-Secretaría General Técnica-Subdirección General de Estadística, Madrid, (713 pp.).

- (1999). *Anuario de Estadística Agroalimentaria-1998*, MAPA-Secretaría General Técnica-Subdirección General de Estadística, Madrid, (695 pp.).

- (2001). *Anuario de Estadística Agroalimentaria-2000*, MAPA, Madrid, (699 pp.).

- (2002). *Anuario de Estadística Agroalimentaria-2001*, MAPA, Madrid, (701 pp.).

MAPA (2003a). *Anuario de Estadística Agroalimentaria-2002*, MAPA, Madrid, (697 pp.).

- (2003b). *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*, introducción + 3 volúmenes, Centro de Publicaciones del MAPA, (48pp. + 733pp. + 685 pp. + 846pp. + CD).

MAPA-ICONA (1990). *Clasificación general de los montes públicos-1859*, MAPA-ICONA, edición facsímil, Madrid, (sp).

- (1992). *Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1995. Principado de Asturias*. Asturias, MAPA-ICONA, Madrid, (265 pp. + 10 mapas).

MARRACO, S. (1991). "La política forestal española: evolución reciente y perspectivas", *Revista de Estudios Agrosociales*, 158, Madrid, 11-28.

MARTÍN URBANO, P. y DURÁN, G. (2004). "Las regiones y los municipios ante el desarrollo sostenible". En: D. M. Rivas (coordinador), *Desarrollo Sostenible y Estructura Económica Mundial*, CIDEAL-Fundación Asistencia Técnica para el Desarrollo (ATD), Madrid, 149-170.

MARTÍNEZ de PISÓN, E. y SANZ HERRAÍZ, C. (2000). *Estudios sobre el paisaje*, Ediciones UAM-Fundación Duques de Soria, Madrid, (368 pp.).

MARTÍNEZ RUÍZ, E. (1997). "Pérdidas en beneficios ambientales por los incendios forestales en España". En: Sociedad Española de Ciencias Forestales-Gobierno de Navarra, *Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso y II Congreso Forestal Español Irati 97*, volumen V, Pamplona, 253-258.

MAYOR, M. (1999). *Ecología de la flora y vegetación del Principado de Asturias*, discurso de ingreso como miembro de número permanente del Real Instituto de Estudios Asturianos, RIDEA, Oviedo, (276 pp.).

MAYOR, M. y DÍAZ, T. E. (2003). *La flora asturiana*, RIDEA, Oviedo, (761 pp.).

MAZÓN, J. J. y SAN MILLÁN, A. (1993). "Principales alteraciones en el entorno producidas por los caminos forestales". En: SECF-Xunta de Galicia, *Ponencias y Comunicaciones del Congreso Forestal Español-Lourizán 93*, Pontevedra, volumen 4, 175-178.

MENÉNDEZ GARCÍA, I. y PRIETO RODRÍGUEZ, A. (2001). “Estudio de los indicadores de biodiversidad y su aplicación a la ordenación de montes. Propuesta de un nuevo indicador de biodiversidad para los ecosistemas forestales”. En: SECF- Junta de Andalucía-Grupo Tragsa, *III Congreso Forestal Español*, 25-28/9/2001. Granada, tomo V. 107-111.

MIMAM (1996). *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de biodiversidad y bosque*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (79 pp.). Este estudio ha sido elaborado por TAU Consultora Ambiental, por encargo de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en cuya realización han intervenido: M. Álvarez-Arenas, R. Jiliberto y C. Arquiga.

- **(1998a).** *Indicadores para el seguimiento y evaluación de los Fondos Estructurales*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (85 pp.). Este estudio ha sido elaborado por TERRA, centro para la Política Ambiental, por encargo de la DGCAEA, en cuya realización han intervenido: C. Sunyer. y M. D. Manteiga.

- **(1998b).** *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de agua y suelo*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (103 pp.). Este estudio ha sido elaborado por TERRA. Centro para la Política Ambiental, por encargo de la DGCAEA, en cuya realización han intervenido: M. D. Manteiga y C. Sunyer.

- **(1999a).** *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de atmósfera y residuos*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (110 pp.). Este estudio ha sido dirigido por TERRA, Centro para la Política Ambiental, por encargo de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en cuya realización han intervenido: M. D. Manteiga y C. Sunyer.

- **(1999b).** *Medio Ambiente en España-1998*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (322 pp.).

- (2000a). *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*. MIMAM-SGMA-DGCAEA, Madrid, (146 pp). Este estudio ha sido elaborado por TAU Consultora Ambiental, por encargo de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en cuya realización han intervenido: R. Jiliberto (director). M. D. Manteiga, C. Sunyer, M. M. García Luna y M. Álvarez-Arenas.
- (2000b). *Medio Ambiente en España-1999*, MIMAM- SGMA-DGCAEA, Madrid, (379 pp.).
- (2000c). *Sistema español de indicadores ambientales: área de medio urbano*. MIMAM-DGCAEA, Madrid, (90 pp.). Este estudio ha sido elaborado por TAU Consultora Ambiental, por encargo de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en cuya realización han intervenido: R. Jiliberto, M. Álvarez-Arenas y L. Losarcos.
- (2001a). *Sistema español de indicadores ambientales: subáreas de costas y medio marino*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (75 pp.). Este trabajo ha sido realizado por TERRA Centro para la Política Ambiental, por encargo de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, en cuya realización han intervenido: C. Sunyer y M. D. Manteiga.
- (2001b). *Medio Ambiente en España 2000*, MIMAM-SGMA-DGCAEA, Madrid, (407 pp.).
- (2002). *Medio Ambiente en España 2001*, MIMAM-SGMA-DGCAEA, Madrid, (407 pp.).
- (2003a). *Sistema español de indicadores ambientales de turismo. Spanish System of Environmental Tourism Indicators*, MIMAM-DGCAEA, Madrid, (366 pp.). Este estudio ha sido dirigido por M. C. Anegón.
- (2003b). *Medio Ambiente en España 2002*, MIMAM-SGMA-DGCEA, Madrid, (454 pp. + CD).
- (2004). "Legislación ambiental". <<http://www.es/normativa/legisl/index.htm>>

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE-DIRECTION DE L'ESPACE RURAL ET DE LA FÔRET (2001). *Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises, Edition 2000*, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche-Direction de l'Espace Rural et de la Forêt-Inventaire Forestier National. Paris. (129 pp.).

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1973). *Inventario Forestal Nacional-Oviedo*. Ministerio de Agricultura-ICONA, Madrid, (70 pp.).
- (1974 a 1979). *Anuario de Estadística Agraria*, Ministerio de Agricultura, Madrid.

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY OF FINLAND-DEPARTMENT FORESTRY (1996). *Intergovernmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management*, Ministry of Agriculture and Forestry of Finland-Department Forestry.

El documento básico del seminario está disponible en:
<http://www.mmm.fi/isci/home.htm> [1-10-2002].

MMA-DGCNA (1999a). *Estrategia Forestal Española. Tercer libro: Anexos*. documento mimeografiado, MMA-DGCNA, (116 pp.).

MMA-DGCNA (1999b). *Estrategia Forestal Española. Primer libro: Diagnóstico*. documento mimeografiado, MMA-DGCNA, (111 pp.).

- (1999c). *Estrategia Forestal Española. Segundo libro: Propuestas*, documento mimeografiado, MMA-DGCNA, (84 pp.).

El documento definitivo (1999) de la *Estrategia Forestal Española* está disponible en: <http://www.mma.es/conser_nat/planes/estrateg_forestal/pdfs/efe.pdf> [26-11-2003].

MMA-DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA (2001). *Guía resumida del clima en España, 1971-2000 (Plan Estadístico Nacional)*, MMA-Secretaría General Técnica-Centro de Publicaciones, Madrid (275 pp. + CD).

MMA-SGMA-DGCNA (1999). *Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica*, Ministerio de Medio Ambiente-SGMA-DGCNA, Madrid, (159 pp.).

- **(2002a).** *Plan Forestal Español*, Ministerio de Medio Ambiente-SGMA-DGCNA, aprobado en Consejo de Ministros el 5/7/2002, documento mimeografiado, (139 pp.).

- **(2002b).** *Plan Forestal Español. Anexos*. MMA-SGMA-DGCNA, aprobado en Consejo de Ministros el 5/7/2002, documento mimeografiado, (131 pp.).

El documento completo del Plan Forestal Español está disponible en:

<http://www.mma.es/conserv_nat/planes/estrateg-forestal/pdfs/pfe.pdf> y

<http://www.mma.es/conserv_nat/planes/estrateg-forestal/pdfs/anexopfe.pdf>).

MMA-SGMA-DGCNA-SGM (2003). *Tercer Inventario Forestal Nacional, 1997-2006, Principado de Asturias, Asturias*, MMA-SGMA-DGCNA-SGM, Madrid, (439 pp. + mapa + CD).

MONTOYA, R. y LÓPEZ ARIAS, M. (1998). *La red europea de seguimiento de daños en los bosques (nivel I). España 1987-1996*, Ministerio de Medio Ambiente-OAPN, Madrid, (557 pp.).

MONTOYA MORENO, R., SÁNCHEZ PEÑA, G., FERNÁNDEZ PÉREZ, J. y NORIEGA BRAVO, A. B. (2002). *La salud de los montes en los Parques Nacionales y Centros Forestales*, Madrid, OAPN, (523 pp.).

MORCILLO, A. (1997). "Breve retrospectiva sobre la organización de la administración forestal española", *Montes*, 48, 18-25.

- **(2001).** *El Sector Forestal y la Unión Europea. Situación actual de la Política Forestal en Europa.* Mundi Prensa, Madrid, (207 pp.).

MOREY, M. (1997). "Sustentabilidad desde el punto de vista ecológico". En: D. M. Rivas (coordinador), *Sustentabilidad, Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Biodiversidad*, Parteluz, Madrid, 31-38.

MOREY, M. y MONTOYA, R. -coordinadores-, DÍAZ PINEDA, F., GREEN, H. B., RUÍZ de la TORRE, J., CURRÁS, R., SEVA, E., LÓPEZ ARIAS, M., POU, A., GONZÁLEZ DONCEL, L., VAQUERO TURCIOS, J. y RIPLEY, D. (2000). *El paisaje y el hombre: valoración del paisaje natural, rural y urbano*, OAPN, Madrid, (383 pp.).

MOSTERÍN, J. (1998). *¡Vivan los animales!*, Debate, Madrid, (391 pp.).

MÚGICA, M. y GÓMEZ-LIMÓN, J. -coordinadores- (2002). *Plan de Acción para los espacios naturales protegidos del Estado español*, Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid, (165 pp.).

MÚGICA, M., GÓMEZ LIMÓN, J., de LUCIO, J. V. y PUERTAS, J. (2003). *Anuario EUROPARC-España del estado de los espacios naturales protegidos.* Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid (95 pp.).

MUNASHINGUE, M. (1993). "Environmental Economics and Sustainable Development", *The World Bank Environment Paper*, 3, The World Bank, Washington DC (111 pp.).

MUÑOZ, C., PÉREZ, V., COBOS, P., HERNÁNDEZ, R. y SÁNCHEZ, G. (2003). *Sanidad forestal*, Ministerio de Medio Ambiente-Mundi Prensa. Madrid, (575 pp.).

NACIONES UNIDAS (1982). *Carta Mundial de la Naturaleza*, Resolución (37/7) aprobada por la Asamblea General, documento mimeografiado, (5 pp.).

- (1996). *Indicadores de desarrollo sostenible. Marco y metodologías*, Naciones Unidas, Nueva York, (478 pp.).

NAVA, H.S. (2001). "Flora forestal amenazada". En: J. J. Lastra (coordinador), *Bosques Naturales de Asturias*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, Oviedo, 77-82.

NEBEL, B. J. Y WRIGTH, R. T. (1999). *Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible*, Pearson, (versión de la obra titulada: *Environmental Science: the way the world works*, Sixth Edition, Prentice Hall, Inc. E.U.A.), México, (698 pp.).

NIETO, M.A. (2001). "Arde el monte", *El Ecologista*, 26, Madrid, 36-39.

NOVAL, A. (1980). *La fauna salvaje asturiana*, Ayalga, 2ª reimpresión, Salinas, (457 pp.).

- (1992a). "Fauna salvaje". En: J. A. Ortea (director), *Enciclopedia de la Naturaleza Asturiana*, volumen 4, Oviedo, 49-64.

- (1992b). "Vida animal en los Picos de Europa". En: J. A. Ortea (director), *Enciclopedia de la Naturaleza Asturiana*, volumen 7, Oviedo, 97-112.

NOVAS, A. -editor- (1989). *El sector forestal y la CEE*, ICONA, Madrid, (387 pp.).

NUÑEZ, M. V., GARCÍA ABRIL, A. MARTÍN FERNÁNDEZ, S., MANZANERA, J. A. y GRANDE, M. A. (2000). "Análisis de los indicadores paneuropeos de gestión forestal sostenible y de su significación en diferentes escalas territoriales". En: Xunta de Galicia-Tragsatec-Universidad de Santiago de Compostela, *Actas del Congreso de Ordenación y Gestión Sostenible de Montes*, tomo II, Santiago de Compostela, 4-9/10/1999, 321-328.

NUÑEZ, M. V., GARCÍA CAÑETE, J., IRASTORZA VACA, P., VELARDE, M. D. y GARCÍA ABRIL, A. (2001). "Estado actual y tendencias en la evaluación de la gestión sostenible". En: SECF-Junta de Andalucía-Grupo Tragsa, *III Congreso Forestal Español*, 25-28/9/2001, Granada, tomo V, 809-813.

OCDE (1994). *OCDE Environmental Indicators*, OCDE, París (citado en MIMAM, 2000a).

- (1998). *Vers un développement durable. Indicateurs d'environnement*, OCDE, París. (130 pp.).

- (1999). *OCDE environmental data. Compendium 1999*, OCDE, París, (328 pp.).

OIMT (1999a). "Manual sobre la aplicación de criterios e indicadores para la ordenación sostenible de los bosques tropicales naturales. Parte A/Indicadores a nivel nacional". *Serie de políticas forestales*, 9, OIMT, Yokohama, (52 pp.).

- (1999b). "Manual sobre la aplicación de criterios e indicadores para la ordenación sostenible de los bosques tropicales naturales. Parte B/Indicadores a nivel de la unidad de ordenación forestal", *Serie de políticas forestales*, 10, OIMT, Yokohama, (48 pp.).

ORGANIZACIÓN AFRICANA DE LA MADERA y OIMT (2003). *ATO/ITTO principles, criteria and indicators for the sustainable management of African natural tropical forest*, ATO-ITTO, Libreville-Yokohama, (26 pp.).

ORUETA, J. y ARANDA, Y. (1993). *Impacto de los herbívoros silvestres sobre la vegetación mediterránea, Quercus*, volumen 8, cuaderno 91, 24-27.

PALOMO, L. J. y GISBERT, J. (2002). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*, DGCNA-SECEM-SECEMU, Madrid, (564 pp.).

PAÑEDA, C. -director- (1995). "Informe económico". En: J. A. Vázquez García (director), *Estudio Socioeconómico sobre la Contribución del Cultivo del Eucalipto al Desarrollo de las Áreas Rurales del Noroeste de Asturias y de la Mariña de Lugo*, volumen 1, Departamento de Economía-Universidad de Oviedo, Oviedo, (367 pp.).

- (2001). "Sector agrario". En: Sadei-GPA, *Datos y cifras de la economía asturiana 2000*, documento mimeografiado, sp.

PARDILLO, G. (2002). "Historia de los montes españoles". En: *Riqueza forestal. España e Iberoamérica*, Paraninfo Thomson Learning-ASEMFO, Madrid, 1-37.

PASCUAL, J. A. (1997). *El arca de la biodiversidad. (De Genes, Especies y Ecosistemas)*, Celeste Ediciones, Madrid, (366 pp.).

- (1998a). "Ecología y cultura de nuestros bosques". En: J. A. Pascual (coordinador), *Nuestros Bosques*, Miraguano Ediciones-Amigos de la Tierra, Madrid, 13-63.

- (1998b). "Conservación y gestión sostenible de los bosques". En: J. A. Pascual (coordinador). *Nuestros Bosques*. Miraguano Ediciones-Amigos de la Tierra. Madrid, 151-182.

PÉREZ DE LAS HERAS, M. (2003). *La cumbre de Johannesburgo. Antes, durante y después de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, Mundi Prensa, (275 pp.).

PEZZEY, J. (1989). "Economic Analysis of Sustainable Development", *Environment Department Working Paper*, 15, World Bank, Washington DC (citado por S. Faucheaux y J. F. Noël, 1992).

Disponible en:

<<http://cres.anu.edu.au/pezzey/wbpappub.html>> [26-11-2003].

<<http://www.planetark.org/index.cfm>> [26-11-2003].

PINEDA, F. D., de MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. y MONTALVO, J. - coordinadores y editores- (2002). *La diversidad biológica en España*, Prentice Hall, Madrid, (412 pp.).

PIÑAR MAÑAS, J. L. y JIMÉNEZ SHAW, C. (editores) (2004). *Legislación forestal*. Tecnos, 5ª edición (la 1ª es de 1987), Madrid, (641 pp.).

PLEGUEZUELOS, J. M., MÁRQUEZ, R. y LIZANA, M. -editores- (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*, DGCNA-Asociación Herpetológica de España, Madrid, (584 pp.).

PORRIT, J. (2003). *Actuar con prudencia: ciencia y medio ambiente*, Blume, (título original: *Playing Safe: Science and the Environment*), Barcelona, (151 pp.).

PRABHU, R., COLFER, C. y SHEPHERD, G. (1998). "Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: New Findings from CIFOR's Forest Management Unit Level Research", Rural Development Forestry Network-Overseas Development Institute, *Network paper*, 23a. London, (20 pp.).

PNUMA (2000). *Perspectivas del medio ambiente mundial-2000*. PNUMA-Mundi Prensa, Madrid, (398 pp.).

QUERO, A. (2001). "El bosque animado". En J. J. Lastra (coordinador), *Bosques Naturales de Asturias*, Universidad de Oviedo, Oviedo, 167-184.

RAMÍREZ, L. (2002). "Indicadores ambientales. Una visión general". En: L. Ramírez (coordinadora), *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*, Ministerio de Medio Ambiente-Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 15-34.

RAMETSTEINER, E. y WIJEWARDANA, D. (2003). "Temas clave para el desarrollo futuro de iniciativas internacionales sobre criterios e indicadores del desarrollo sostenible relacionados con el bosque". En: Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-Gobierno de EE UU-Gobierno de Finlandia-Servicio Forestal Nacional de Guatemala, *Conferencia Internacional sobre Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible; el Camino a Seguir*, documento básico nº 4, 3-7/2/2003, Ciudad de Guatemala, (24 pp.).

REDCLIFT, M. Y WOODGATE, G. (2002). "Sostenibilidad y construcción social". En: M. Redclift y G. Woodgate (coordinadores), *Sociología del medio ambiente. una perspectiva internacional*, McGraw Hill, (primera edición de 1997, *The International Handbook of Environmental Sociology*), Madrid, 45-62.

REDCLIFT, M. y WOODGATE, G. -coordinadores- (2002). *Sociología del medio ambiente. Una perspectiva internacional*, Mc Graw Hill, (1ª edición de 1997, *The International Handbook of Environmental Sociology*). Madrid, (509 pp.).

RIBMANN, S. (1996). "Ensidesa: un consorcio siderúrgico en crisis". En: Köhler, H-D (coordinador), *Asturias: el declive de una región industrial*, Trea, Gijón, 139-169.

RIECHMANN, J. (2002). "Introducción. Un principio para reorientar las relaciones de la humanidad con la biosfera". En: J. Riechmann y J. Tickner (coordinadores), *El principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*, Icaria, Barcelona, 7-37.

RÍOS, S. y GARCÍA de CASTRO, C. (1998). *Asturias castreña*, Trea, Gijón, (140 pp.).

RIVAS, D. M. (1994). "Economic Development in Protected Areas: the Case of National Parks in Spain", *III International Conference on Ecological Economics*. International Society for Ecological Economics, San José (Costa Rica).

- (1997a). "Sustentabilidad y desarrollo sostenible". En: D. M. Rivas (coordinador). *Sustentabilidad, Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Biodiversidad*, Parteluz. Madrid, 39-65.

- (1997b). "La crisis d' Asturias ya dellos tisbios pa dexala lloñe", *Asturies*, 3, 91-99.

- (2001). *La sidra asturiana. Bebida, ritual y símbolo*, Picu Urriellu, Gijón, (203 pp.).

- (2002). "Asina, Asturias nun tién futuru".

<<http://perso.wanadoo.es/andecharib/articulu8s2002>> [15-9-2002].

- (2004). "La larga marcha de la Unión Europea hacia la sustentabilidad". En: D. M. Rivas (coordinador), *Desarrollo Sostenible y Estructura Económica Mundial*. CIDEAL-Fundación Asistencia Técnica para el Desarrollo, Madrid, 103-114.

RIVAS, D. M. y ALBA, J. (1992). "Líneas básicas para un programa de desarrollo de la región del Parque Nacional de la Montaña de Covadonga". *XVIII Reunión de Estudios Regionales*, Asociación Española de Ciencia Regional, European Regional Science Association, Toledo.

- (1996). "El turismo en los espacios naturales protegidos. Consideraciones generales y análisis del Parque Natural de Somiedo (Asturias)". En: L. Valdés y A. V. Ruíz, (coordinadores), *Turismo y Promoción de Destinos Turísticos: Implicaciones Empresariales*, Universidad de Oviedo-Servicio de Publicaciones, Oviedo, 257-273.

RODRÍGUEZ, M. (2000). "Incendios forestales", *El Ecologista*, 21, Madrid, 36-39.

RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, F. (1984). *Transformación y crisis de un espacio de montaña: el concejo de Lena*, Ayuntamiento de Lena, Pola de Lena (Asturias), (380 pp.).

- (1989). *La organización agraria de la montaña central asturiana*, Consejería de Educación, Cultura y Deportes-Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias, Oviedo, (636 pp.).

RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. -coordinador- (1990). *Colección de textos y documentos para la historia de Asturias*, Silverio Cañada, 2 vols., Gijón (318 + 322 pp.), citado por C. Manuel, P. Díaz Fernández y L. Gil (2003).

RODRÍGUEZ MUÑOZ, J. y GONZÁLEZ MUÑIZ, M. A. (1991). *Diccionario de Historia de Asturias*, Silverio Cañada Editor, Gijón, (316 pp.).

- RODRÍGUEZ VILLA, J. M. (1999).** *Los bosques de Asturias ¿Explotación regresiva o desarrollo forestal sostenible?*, Tesina inédita. Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo-Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales-UAM, director: D. M. Rivas, fecha de lectura: 15/1/ 1999, (154 pp.).
- (2001a). "Sobre la puesta en valor de los montes asturianos", *La Nueva España*, Oviedo, 26/6/2001, p. 37.
 - (2001b). "¡Que los humanos te ignoren!", *La Nueva España*, Oviedo, 27/8/2001, p. 60.
 - (2003a). "Historia forestal y desarrollo forestal sostenible", *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 16, 297-301.
 - (2003b). "Aportaciones de la historia forestal española al desarrollo forestal sostenible", *Comunicación en formato panel, presentada en el XII Congreso Forestal Mundial*, FAO, 21-28 de septiembre de 2003, Quebec (Canadá).
 - (2003c). "Propuesta de indicadores de presión en relación al desarrollo forestal sostenible. Aplicación a los bosques y plantaciones forestales asturianos", *Comunicación técnica en formato panel presentada al VI Congreso Nacional de Medio Ambiente*, 25-29/11/ 2002, recogido el resumen en el CD de documentación final del congreso (ISBN:84-87338-09-07), Madrid.
 - (2003d). "Utilización de indicadores de desarrollo forestal sostenible", *Comunicación recogida en las actas del VII Congreso Nacional de la Asociación Española de Ecología Terrestre* (ISBN-84-688-2620-0), 2-4/7/2003, Barcelona.

ROJAS, E. (1996). "Reflexiones sobre la política forestal en el umbral del siglo XXI", *El Campo*, 134, Servicio de Estudios del BBV, Bilbao, 215-250.

ROMANIK, N. y CADAHLA, D. -coordinadores- (2000). *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*, Ministerio de Medio Ambiente, 3ª edición, Madrid. (342 pp.).

ROMANIK, N. y MONTOYA, R. (1989). "Plagas forestales". *El Campo*, 113, Servicio de Estudios del Banco Bilbao Vizcaya, Bilbao. 65-68.

ROMERO, C. (1993a). *Teoría de la decisión multicriterio. Concepto, técnicas y aplicaciones*, Alianza, Madrid (195 pp.).

- (1993b). "Economía forestal: reflexiones desde la perspectiva del uso múltiple del bosque". En: Sociedad Española de Ciencias Forestales-Xunta de Galicia, *Congreso Forestal Español Lourizán 1993*, volumen 4, Pontevedra, 367-373.

- (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*, Alianza, 2ª edición (1ª edición de 1994), Madrid, (214 pp.).

ROMERO, F. (2003). "Certificación forestal FSC, una apuesta por la conservación de los bosques", *Papeles para la Sostenibilidad*, 3, Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental, Madrid, 41-54

ROMO, A. M. (1997). *Árboles de la Península Ibérica y Baleares*, Planeta, Barcelona, (347 pp.).

RUEDA, G. (1997). *La Desamortización en España: un balance (1766-1924)*, Arco Libros, Cuadernos de Historia, 38, Madrid, (95 pp.).

RUIZ de la TORRE, J. -director- (2002). *Mapa Forestal de España*, MMA-SGMA-DGCNA, Madrid, (554 pp. + mapa + CD).

SACHS, S. (2002). "Desarrollo sostenible". En: M. Redclift y G. Woodgate, *Sociología del medio ambiente. Una perspectiva internacional*, Mc Graw Hill (primera edición de 1997, *The International Handbook Environmental Sociology*), 63-75.

SÁDABA, J. (2004). *Principios de bioética laica*, Gedisa, Barcelona, (139 pp.).

SADEI (2000a). "Evolución de la población. Período 1900-1991".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%202/1/210002SSSSS a.xls>> [7/10/2001].

- **(2000b).** "Principales indicadores demográficos de España por comunidades autónomas. Tasa bruta de natalidad".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%202/1/210007A1998 d.xls>> [7/10/2001].

- **(2000c).** "1. Evolución de la población activa agraria en Asturias. Período 1990-1999. Datos referidos al cuarto trimestre de cada año".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%206/1/611004SSSSS a.xls>> [7/10/2001].

"2. Evolución del número de cotizantes al Régimen Especial Agrario. Asturias. Período 1990-1999".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%206/1/611005SSSSS a.xls>> [7/10/2001].

- **(2000d).** "Evolución de las cortas de madera según especies. Período 1990-1999. Asturias/Asturies".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%206/1/614002SSSSS a.xls>> [7/10/2001].

- **(2001a).** "Temperaturas medias, horas de sol y precipitaciones. Asturias/Asturies".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%201/1/113001SSSSS a.xls>> [7/10/2001].

- **(2001b).** Datos y cifras de la economía asturiana 2000, Sadei-GPA, documento mimeografiado, sp.

- (2003a). "Relación de espacios protegidos según tipo".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%20B/2/B20002XXXXxa.xls>> [12/1/2004].

- (2003b). "Superficie protegida y porcentaje sobre la superficie total".

<<http://www.sadei.es/datos/cuadros%20tematicos/capitulo%20B/2/B20004XXXXxa.xls>> [12/1/2004].

SALT, H. S. (1999). *Los derechos de los animales*, (escrito en 1892), Libros de la Catarata, (título original: *Animals' Rights Considered in Relation to Social Progress*), Madrid, (154 pp.).

SÁNCHEZ, B. (1993). "Contaminación por ozono", *Ecosistemas*, 4, 36.

SÁNCHEZ MORÓN, M. -director-, DELGADO PIQUERAS, F., MORENO MOLINA, J. A. y GARRIDO CUENCA, N. (2004). *Legislación del medio ambiente*, Tecnos, 5ª edición (la 1ª edición es de 1992), Madrid, (858 pp.).

SÁNCHEZ PALOMARES, O. y SÁNCHEZ SERRANO, F. (2000). *Mapa de la Productividad Potencial Forestal de España. Cartografía digital*, Ministerio de Medio Ambiente-Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid (317 pp. + mapa). Han colaborado en el estudio: J. M. Gandullo, R. Serrada, A. Blanco, B. Ruiz, P. Porcel, M. P. Carretero y R. Villaescusa (coordinador).

SANTAMARÍA, J. M. (1987). *Los bosques en Castilla y León*, Ámbito, Valladolid, (143 pp.).

SANTOS, N. (1991). *La romanización de Asturias*, Ediciones Istmo, Madrid, (419 pp.).

- SANZ, M. J., SÁNCHEZ, G., CALATAYUD, V., MINAYA, M. T. y CERVERÓ, J.** (2001). *La contaminación atmosférica en los bosques: guía para la identificación de daños visibles causados por ozono*, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, (163 pp.).
- SCHULTEN, A. (2000).** *Los cántabros y astures y su guerra con Roma*, Ediciones Librería Estudio-Gobierno de Cantabria, (1ª edición de 1943 en Espasa Calpe reeditada en 1962), Santander, (181 pp.).
- Le SEIGNEUR, V. J. -director- (2001).** "Propositions d'indicateurs de développement durable pour la France", Institut Français de l'Environnement, *Etudes et travaux*, 35, Paris, (106 pp.).
- SEO (1993).** "Un hongo introducido causa una gran mortandad de encinas y alcornoques", *Quercus*, volumen 8, cuaderno 85, 37.
- SERRADA, R. (1995).** "Aspectos económicos y sociales en los planes de reforestación". En: *Medio Ambiente y Desarrollo Rural*, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid, 117-129.
- SPCAN-ICONA (1988).** "Inventario CEE-ECE de daños forestales. España, 1987". *Ecología*, 2, 411-421.
- (1989). "Inventario CEE-ECE de daños forestales. España, 1988", *Ecología*, 3, 1989, 131-148
- (1990). "Inventario CEE-ECE de daños forestales. España, 1989", *Ecología*, 4, 1990, 143-158.
- (1991). "Inventario CEE-ECE de daños forestales. España, 1990", *Ecología*, 5, 1991, 135-147.

- (1992). "Inventario CE-ECE de daños forestales (IDF). España, 1991", *Ecología*, 6, 1992, 135-149.
- (1993). "Inventario CE-ECE de daños forestales (IDF). España, 1992", *Ecología*, 7, 1993, 57-78.

SPCAN-ICONA (1994). "Inventario CE-ECE de daños forestales (IDF), España. Resultados de los inventarios de 1993 y 1994", *Ecología*, 8, 77-112.

- (1995). "Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Resultados del muestreo de 1995", *Ecología*, 9, 127-152.
- (1996). "Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Red europea de seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. Resultados del muestreo de 1996", *Ecología*, 10, 185-208.
- (1997). "Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Red europea de seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. Resultados del muestreo de 1997", *Ecología*, 11, 143-167.
- (1998). "Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Red europea de seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. Resultados del muestreo de 1998", *Ecología*, 12, 199-224.
- (1999). "Inventario UE-ECE de daños forestales (IDF) en España. Red europea de seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. Resultados del muestreo de 1999", *Ecología*, 13, 257-281.
- (2000). "Inventario de daños forestales (IDF) en España. Red europea de seguimiento de daños en los bosques. Nivel I. Resultados del muestreo de 2000", *Ecología*, 14, 189-210.

SIAPA (2003a). "La caza en Asturias".

<<http://tematico.princast.es/mediambi/siapa/web/caza/asturias/index.htm>>
[28/11/2003].

- (2003b). "Red Regional de Espacios Naturales Protegidos".
<<http://tematico.princast.es/mediambi/siapa/web/espacios/espacios/index.htm>>
[12/1/2004].
- (2003c). "Lugares de Importancia Comunitaria (LICs)".
<<http://tematico.princast.es/mediambi/siapa/web/espacios/lics/index.htm>>
[12/1/2004].
- (2003d). "Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS)".
<<http://tematico.princast.es/mediambi/siapa/web/espacios/zepas/index.htm>>
[12/1/2004].
- (2003e). "Red de Reservas de la Biosfera".
<<http://tematico.princast.es/mediambi/siapa/web/espacios/biosfera/index.htm>>
[12/1/2004].
- (2003f). "Lista de Humedales de Importancia Internacional".
<<http://tematico.princast.es/mediambi/siapa/web/espacios/humedales/index.htm>>
[12/1/2004].

SILOS, F. M-F., BORRERO, G., RÁBADE, J. M., CASTELLANO, E., ARAMBURU, P. y GARCÍA, A. (2001). "Análisis de la evolución del valor económico integral de los ecosistemas forestales a través de indicadores medioambientales". En: Sociedad Española de Ciencias Forestales-Junta de Andalucía-Grupo Tragsa, *III Congreso Forestal Español*, 25-28/9/2001, Granada, tomo V, 787-795

SINGER, P. (2002). *Una vida ética*. Escritos, Taurus, (título original: *Writting on an Ethical Life*), Madrid, (414 pp.).

SMEETS, E. y WETERINGS, R. (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview*, Agencia Europea de Medio Ambiente. Copenhagen (citado por R. Bermejo, 2001).

SOMOVILLA, M. (2002). "Del franquismo a la preautonomía. Crónica de la transición política". En: M. Bango (coordinador), *Asturias. Veinte años de autonomía (1982-2002)*, Madú, Granda-Siero, 33-76.

SUBSECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN-PRESIDENCIA DEL GOBIERNO (1976). *Medio Ambiente (Evolución de la Problemática Medio-Ambiental en los últimos Diez Años)*, Subsecretaría de Planificación-Presidencia del Gobierno, Madrid, (271 pp.).

TAMAMES, R. (1995). *Ecología y desarrollo sostenible. La polémica sobre los límites del crecimiento*, Alianza Editorial, 6ª edición (1ª edición de 1974; primera edición en Alianza Universidad de 1977), Madrid, (298 pp.).

- (2001). *Informe forestal 2001*, 9ª versión preliminar para observaciones, documento mimeografiado, junio 2001 (224 pp.). Disponible en: <http://www.iies.es/montes/download/informe_forestal_2001.pdf> [26-11-2003].

- (2003a). "Introducción al desarrollo sostenible", *Fuentes Estadísticas*, 70. Disponible en:

<<http://www.fuentesestadisticas.com/Numero70/paginas/editorial1.htm>>

[19-11-2003]. (Corresponde a la intervención de apertura del curso *El Desarrollo Sostenible y sus indicadores*, celebrado en Miraflores de la Sierra, Madrid, del 22 al 25 de julio de 2003, organizado por la UAM y dirigido por los profesores R. Tamames y G. Matías).

- (2003b). *Este mundo en que vivimos: globalización y ecoparadigma*, Institució Alfons el Magnànim-Diputació de Valencia, Valencia, (173 pp.).

- (2004). "El día mundial del medio ambiente, treinta años después". En: D. M. Rivas (coordinador). *Desarrollo Sostenible y Estructura Económica Mundial*. CIDEAL-Fundación Asistencia Técnica para el Desarrollo (ATD), Madrid, 23-24.

TAMAMES, R. y GALLEGU, S. (2002). *Diccionario de Economía y Finanzas*, Alianza Editorial, 11ª edición-año 2000, (1ª edición del *Diccionario de Economía* de 1988). Madrid, (927 pp.). Voces utilizadas: Crecimiento (p. 132) y Desarrollo Sostenible (pp. 152).

TAMAMES, R. y RUEDA, A. (1997). *Estructura Económica de España*, Alianza Universidad Textos, 23ª edición (disponible la 24ª edición), Madrid.

TERRADAS, J. (1997). "Bosques, silvicultura y desafíos ambientales", *Ecosistemas*, 20-21, 8-13.

TOLOSANA, E., GONZÁLEZ, V. M. y VIGNOTE, S. (2000). *El aprovechamiento maderero*, Fundación Conde del Valle de Salazar-Mundi Prensa, Madrid, (575 pp.).

TORRENTE, J. P. (1996). "Breve historia de la Reserva Integral de Muniellos". En: J. A. Fernández Prieto y A. Bueno, *La Reserva Integral de Muniellos. Flora y Vegetación*, Servicio Central de Publicaciones del Principado de Asturias, Oviedo. 23-39.

TORRES, J. (1993). *Patología forestal. Principales enfermedades de nuestras especies forestales*, 2ª edición, Mundi-Prensa, Madrid, (270 pp.).

UNESCO (2004). "The MaB Programme".

Disponible en <<http://www.unesco.org/mab/index.htm>>

UNFCCC (1997). *Kyoto Protocol to the United Nations Convention on Climate Change*. Conference of the Parties, third session, Kyoto, 1-10/12/1997, documento mimeografiado, 24 pp.

VÁZQUEZ, J. M. y PÉREZ PINTO, J. E. (1994). *Nuestros árboles*. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias, Oviedo, (394 pp.)

VÁZQUEZ, V. M. (1985). *El bosque atlántico*, MOPU, Madrid (76 pp.).

VÁZQUEZ, V. M. y FERNÁNDEZ PRIETO, J. A. -directores- (2001a). *Redes. Reserva de la Biosfera*, Fundación Oso de Asturias, Oviedo, (81 pp.).

VÁZQUEZ, V. M., FERNÁNDEZ PRIETO, J. A. y ÁLVAREZ GARCÍA, M. A. -directores- (2001a). *Muniellos. Reserva de la Biosfera*, Fundación Oso de Asturias, Oviedo, (83 pp.).
- (2001b). *Somiedo. Reserva de la Biosfera*, Fundación Oso de Asturias, Oviedo, (85 pp.).

VELARDE, J. (editor), ANES, G., BUENO, G., CUERVO, A., FERNÁNDEZ-RAÑADA, A., LÓPEZ-CUESTA, T. y de SILVA, P. (1998). *Pensando en Asturias*, Fundación San Benito de Alcántara-Ediciones Nobel, Oviedo, (233 pp.).

VERA, J. F. et al. (2001). *Planificación y gestión del desarrollo turístico sostenible: propuestas para la creación de un sistema de indicadores. Planificación y gestión sostenible del turismo*, Instituto Universitario de Geografía-Universidad de Alicante, Alicante, (75 pp.). La relación completa de autores (profesores y colaboradores de las Universidades de Alicante, Almería y Santiago de Compostela, y del CSIC,) aparece recogida en el documento.

VILLALVILLA, H. (1994). *El impacto de las actividades deportivas y de ocio/recreo en la naturaleza*, Aedenat, Madrid. (40 pp.).

VILLANUEVA, J. A. y DÍAZ, R. (1997). "El Inventario Forestal Nacional de España. Un balance del proyecto", En: SECF-Gobierno de Navarra, *Actas del I Congreso Forestal Hispano-Luso y II Congreso Forestal Español*, volumen IV, Pamplona. 559-564.

WARREN, J. L. (1998). "¿Cómo distinguir aquello que constituye una política sostenible? La visión retrospectiva y prospectiva". En: F. Douglas Muschett *et al.*, *Principios del Desarrollo Sostenible*, Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid, 161-180.

WIJEWARDANA, D., CASWELL, S. J. y PLAMBREG-LERCHE, C. (1997). "Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management", *Actas del XI Congreso Forestal Mundial*, 13-22/10/1997, Antalya, Turquía. Disponible en: <<http://www.fao.org/montes/foda/wforcong/PUBLI/6/TOE/1-7.HTM>> [26-11-2003].

WILSON, E. O. (1990). "Presentación". En: M. A. Ramos *et al.* (editores), *Fauna Ibérica*, volumen 0, Museo Nacional de Ciencias Naturales y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 9-12.

- (1994). *La diversidad de la vida*, Crítica, (título original: *The diversity of life*, The Beknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass., USA), Barcelona. (410 pp.).

XIMÉNEZ de EMBÚN, J. y CEBALLOS, L. (1996). "Plan para la repoblación forestal en España". En: L. Ceballos, *Tres Trabajos Forestales*, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid, 7-388.

ZAPATA, J. B. (2003). "Proceso Centroamericano de Lepaterique de Criterios e Indicadores para la Ordenación Forestal Sostenible". Disponible en: <http://www.org.hn/forestal/manejo/criterios-indicadores/zapata.shtml> [23-10-2003].

ZAYAS, C. (1997). "Turismo sostenible". En: D. M. Rivas (coordinador), *Sustentabilidad, Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Biodiversidad*, Parteluz, Madrid, 251-267.

ANEXOS

Anexo I

NORMATIVA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Anexo I

NORMATIVA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Recogemos en este anexo una parte de la normativa más significativa que afecta, en mayor o en menor medida, a los bosques, plantaciones forestales y medio natural asturiano. Son muy numerosas las disposiciones aquí señaladas a las que hemos hecho referencia a lo largo de nuestro estudio.

Las fuentes fundamentales utilizadas para la elaboración del anexo han sido los propios Boletín Oficial del Principado de Asturias (BOPA), Boletín Oficial del Estado (BOE) y Diarios Oficiales (DO) de la UE (todos ellos en sus versiones impresa y electrónica). Además, nos hemos servido de otras referencias bibliográficas: PIÑAR MAÑAS, J. L. y JIMÉNEZ SHAW, C. (2004), SÁNCHEZ MORÓN, M. -director- (2004), LÁZARO, F. (2003), MORCILLO, A. (2001; 181-190), ASOCIACIÓN Y COLEGIO DE INGENIEROS DE MONTES-MMA-TRAGSA (2000a, 2000b, 2001), MIMAM (1999b; 295-322, 2000b; 355-379, 2001b; 387-407, 2002; 383-407, 2003; 37-44 y 435-454, 2004) y BOE (1993).

El antecedente más próximo de esta relación de normas aparece en RODRÍGUEZ VILLA, J. M. (1999; 127-135). En esta nueva relación (considerablemente ampliada) hemos efectuado las correcciones y actualizaciones necesarias (normativa derogada y vencida, nuevos decretos, resoluciones, leyes, etc.). Además, hemos agrupado y estructurado los preceptos en nuevos bloques (relativamente homogéneos) y, dentro de ellos, los hemos ordenado cronológicamente.

La estructura del conjunto del anexo comprende tres partes fundamentales:

I. Asturias

En este apartado señalamos la normativa promulgada por los órganos autonómicos correspondientes (Consejería de Medio Rural y Pesca, Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, etc.) que aparece, en su mayor parte, en el BOPA. En otros casos esta normativa (que afecta directamente a Asturias) dimana de la propia Administración Central y se recoge en el BOE.

Los diferentes bloques que hemos considerado son los siguientes:

- 1. Estatuto de Autonomía.**
- 2. Transferencias.**
- 3. Bosques y plantaciones forestales, desarrollo rural.**
 - 3.1. Usos recreativos.**
 - 3.2. Caza y pesca.**
 - 3.2.1. Caza.**
 - 3.2.2. Pesca.**
 - 3.3. Repoblaciones, aprovechamientos, etc.**
 - 3.4. Incendios forestales, quemas.**
 - 3.5. Fitosanidad**
- 4. Ayudas financieras y subvenciones.**
- 5. Ordenación del territorio.**
- 6. Estructura orgánica.**
- 7. Protección de espacios.**

8. Protección de especies.

8.1. Protección de la flora.

8.2. Protección de la fauna.

II. España

En segundo lugar hacemos una relación, a escala estatal y de manera sintética, de la normativa general (más notable y con mayor incidencia en Asturias) sobre los bosques y el medio natural. Señalamos también diferentes convenios internacionales suscritos por España (sobre todo con relación al medio natural).

III. Unión Europea

En tercer lugar incluimos una parte significativa de todos aquellos preceptos que, con una incidencia mayor o menor, en Asturias dimanar de los diferentes órganos de la UE (Consejo, Comisión y Parlamento Europeo). Hemos estructurado este apartado de forma similar al anterior, es decir, en normativa relacionada directamente con el sector forestal y normativa general sobre el medio natural.

Algunas cuestiones que hemos tenido en cuenta para la elaboración de este anexo son las siguientes:

a) Recogemos sobre todo las disposiciones vigentes. No obstante, en algunos casos también aparecen, por sus características y peculiaridades, determinadas normas ya derogadas o vencidas (por ejemplo, algunas de las que hacen referencia a “incendios y quemas”, a los períodos anuales hábiles de cortas de frondosas y a los diferentes sistemas

de ayudas establecidos periódicamente); en cada caso lo indicamos de modo conveniente.

Uno de los objetivos de este anexo es poder comprobar, precisamente, la evolución de una parte de la política forestal asturiana a lo largo de los últimos años (de ahí que también tenga cabida en él parte de la normativa derogada o vencida).

b) El texto resaltado en negrita en las normas es nuestro (su finalidad es facilitar su visualización y localización).

c) Determinadas leyes, decretos y órdenes, se incluyen, en algunos casos, en más de uno de los bloques temáticos, debido a su estrecha vinculación con cada uno de ellos.

d) En cuanto a la normativa específicamente asturiana, hemos citado únicamente leyes, decretos y resoluciones; salvo escasas excepciones no señalamos otro tipo de actos administrativos (muy numerosos sobre los montes y el medio natural) que aparecen en el BOPA bajo las denominaciones de “notificación” (significativas, por ejemplo, en el caso de expedientes sancionadores en materia de incendios forestales), “acuerdo” o “información pública” (muy habituales, por ejemplo, en los casos de subastas o solicitudes de aprovechamientos maderables, en proyectos de ocupación de terrenos de Montes de Utilidad Pública que precisan evaluación preliminar de impacto ambiental, etc.). Tampoco están plasmadas las abundantes resoluciones sobre los contratos establecidos entre la administración autonómica (normalmente a través de la Consejería de Medio Rural y Pesca) y los Ayuntamientos, relativas a los convenios suscritos sobre aprovechamientos de determinados montes.

e) En general la fecha límite de recogida de las diferentes normas ha sido el 31-12-2003 (salvo muy escasas excepciones de disposiciones posteriores).

Queremos finalizar esta breve introducción al anexo recordando los textos que directamente hacen referencia a los montes en la Constitución y en el Estatuto de Autonomía de Asturias.

Constitución Española de 27 de diciembre de 1978 (BOE 29-12-1978):

** Título VII (Economía y hacienda)*

- Artículo 132. (Bienes de dominio público)

1. La Ley regulará el régimen jurídico de los bienes de dominio público y de los comunales, inspirándose en los principios de inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad, así como su desafectación.

2. Son bienes de dominio público estatal los que determine la ley y, en todo caso, la zona marítimo - terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental.

3. Por ley se regularán el Patrimonio del Estado y el Patrimonio Nacional, su administración, defensa y conservación.

** Título VIII (De la Organización Territorial del Estado)*

Capítulo tercero (De las Comunidades Autónomas)

- Artículo 148. (Competencias de las Comunidades Autónomas)

1. Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias:

(...)

8ª. Los montes y aprovechamientos forestales.

9ª La gestión en la protección del medio ambiente

- Artículo 149. (Competencias exclusivas del Estado)

1. El Estado tiene competencia exclusiva sobre las siguientes materias:

(...)

23ª. Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. Legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias.

*** Estatuto de Autonomía para Asturias. Ley Orgánica 7/1981, de 30 de diciembre (BOE 11-1-1982).**

**** Título Primero***

De las competencias del Principado de Asturias

- Artículo 11. En el marco de la legislación básica del Estado y, en su caso, en los términos que la misma establezca, corresponde al Principado de Asturias, para el ejercicio de las competencias establecidas en el artículo 148 de la Constitución el desarrollo legislativo y la ejecución de las siguientes materias:

1. Montes, aprovechamientos y servicios forestales, vías pecuarias y pastos, espacios naturales protegidos y régimen de la zona de montaña.

(...)

I. Asturias

1. Estatuto de Autonomía

* **Ley Orgánica 7/1981**, de 30 de diciembre, de Estatuto de Autonomía para Asturias (BOE 11-1-1982).

* **Ley Orgánica 3/1991**, de 13 de marzo, de reforma del artículo 25.3 de la LO 7/1981, de Estatuto de Autonomía para Asturias (BOE 14-3-1991).

* **Ley Orgánica 1/1994**, de 24 de marzo, de reforma de los artículos 10, 11, 12, 13 y 18 de la LO 7/81, de 30 de diciembre, de Estatuto de Autonomía para Asturias (BOE 25-3-1994; corrección de errores en BO 8-3-1995).

* **Ley Orgánica 26/1997**, de 4 de agosto, de modificación del régimen de cesión de tributos del Estado a la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y de fijación del alcance y condiciones de dicha cesión (BOE 5-8-1997).

* **Ley Orgánica 1/1999**, de 5 de enero, de reforma de la LO 7/1981, de Estatuto de Autonomía para Asturias (BOE 8-1-1999).

* **Ley 20/2002**, de 1 de julio, del régimen de cesión de tributos del Estado a la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y de fijación del alcance y concesiones de dicha cesión (BOE 2-7-2002).

2. Transferencias

* **RD 2874/1979**, de 17 de diciembre, sobre transferencias de competencias de la Administración del Estado al Consejo Regional de Asturias en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, urbanismo, **agricultura**, ferias interiores, turismos, transportes, administración local, cultura y sanidad (BOE 29-12-1979).

* **RD 3461/1981**, de 29 de diciembre, por el que se transfieren competencias en materia de **agricultura** al Consejo Regional de Asturias (BOE 9-2-1982).

* **RD 2543/1982**, de 12 de agosto, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado al Principado de Asturias en materia de **reforma y desarrollo agrario** (BOE 9-10-1982).

- * **RD 2630/1982**, de 12 de agosto, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado al Principado de Asturias en materia de **agricultura y pesca** (BOE 21-10-1982).
- * **RD 2502/1983**, de 28 de julio, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Asturias en materia de **vivienda rural** (BOE 20-9-1983).
- * **RD 2967/1983**, de 19 de octubre, de valoración definitiva de los servicios traspasados a la Comunidad Autónoma de Asturias en materia de **pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura** (BOE 2-12-1983).
- * **RD 3511/1983**, de 16 de noviembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado al Principado de Asturias en materia de **estudios de ordenación del territorio y medio ambiente** (BOE 25-2-1984).
- * **RD 3403/1983**, de 7 de diciembre, sobre traspaso de servicios del Estado en materia de **agricultura** al Principado de Asturias (BOE 8-2-1984).
- * **RD 3505/1983**, de 14 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado al Principado de Asturias en materia de **medio ambiente** (BOE 24-2-1984).
- * **RD 3546/1983**, de 21 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado al Principado de Asturias en materia de **acción territorial** (BOE 6-3-1984).
- * **RD 3462/1983**, de 28 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado al Principado de Asturias en materia de **investigación agraria** (BOE 15-2-1984).
- * **RD 1357/1984**, de 8 de febrero, de traspaso de funciones y servicios del Estado al Principado de Asturias en materia de **conservación de la naturaleza** (BOE 19-7-1984).
- * **RD 829/1984**, de 8 de febrero, sobre valoración definitiva, ampliación de medios adscritos a los servicios traspasados y adaptación de los transferidos en fase preautonómica al Principado de Asturias en materia de **agricultura** (BOE 3-5-1984).
- * **RD 248/1985**, de 6 de febrero, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado al Principado de Asturias en materia de **semillas y plantas de vivero** (BOE 4-3-1985).
- * **RD 641/1985**, de 2 de abril, sobre valoración definitiva y ampliación de funciones traspasadas de la Administración del Estado al Principado de Asturias en materia de **reforma y desarrollo agrario** (BOE 10-5-1985).

* **RD 796/1985**, de 30 de abril, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado al Principado de Asturias en materia de **laboratorios agrarios** y de sanidad y producción animal (BOE 1-6-1985).

* **RD 837/1995**, de 30 de mayo, sobre ampliación de los medios adscritos a los servicios trasgados al Principado de Asturias en materia de **agricultura** (SENPA) (BOE 7-7-1995).

* **RD 838/1995**, de 30 de mayo, sobre ampliación de los medios adscritos a los servicios trasgados al Principado de Asturias, en materia de **agricultura (reforma y desarrollo agrario)** (BOE 7-7-1995).

* **RD 839/1995**, de 30 de mayo, sobre ampliación de los medios adscritos a los servicios trasgados al Principado de Asturias en materia de **conservación de la naturaleza** (BOE 7-7-1995).

* **RD 841/1995**, de 30 de mayo, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado al Principado de Asturias en materia de **Cámaras Agrarias** (BOE 7-7-1995).

* **RD 2083/1999**, de 30 de diciembre, sobre traspaso al Principado de Asturias de los medios adscritos a la gestión encomendada en materia de **Agricultura, Fondo Español de Garantía Agraria** (BOE 28-1-2000).

* **RD 2085/1999**, de 30 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado en materia de **sociedades agrarias de transformación** (BOE 28-1-2000).

3. Bosques y plantaciones forestales, desarrollo rural

3.1. Usos recreativos

* **Resolución de 25 de marzo de 1986**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se dictan normas para la solicitud de **permisos de acampada en montes públicos** (BOPA 12-4-1986).

* **Resolución de 26 de junio de 1986**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se regula la práctica del **"cross"** en Montes de Utilidad Pública, consorciados y de propiedad del Principado (BOPA 5-7-1986).

* **Decreto 39/1991**, de 4 de abril, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por el que se aprueba la ordenanza de los **campamentos de turismo** radicados en el Principado de Asturias (BOPA 11-5-1991). Artículos 55 y 56: **acampadas itinerantes y acampada de montaña**. Derogado el capítulo IX por Decreto 143/2002 (BOPA 2-12-2002). Derogado parcialmente por Decreto 85/1995 (BOPA 20-6-1995).

* **Resolución de 12 de julio de 1993**, por la que se aprueba el pliego tipo de cláusulas administrativas particulares para la contratación directa de obras de construcción de **áreas recreativas** a ejecutar por la Consejería de Medio Rural y Pesca (BOPA 23-8-1993; rectificación de errores en BO 27-9-1993).

* **Decreto 85/1995**, de 12 de mayo, de la Consejería de Industria, Turismo y Empleo, por el que se regula el **régimen de precios** en los diversos establecimientos de alojamiento turístico y hostelería (BOPA 20-6-1995). Derogado por Decretos 143/2002 (BOPA 2-12-2002) y 32/2003 (BOPA 12-5-2003).

* **Decreto 59/1998**, de 9 de octubre, de la Consejería de Cultura, de ordenación del **senderismo** en el Principado de Asturias (BOPA 22-10-1998).

* **Resolución de 18 de noviembre de 1998**, de la Consejería de Cultura, por la que se aprueba la normalización del sistema de señales de recorrido de **senderismo** (BOPA 9-12-1998).

* **Ley 7/2001 del Principado de Asturias**, de 22 de junio, de **Turismo** (BOPA 6-7-2001).

* **Decreto 143/2002**, de 14 de noviembre, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, de alojamientos de **turismo rural** (BOPA 2-12-2002).

* **Decreto 32/2003**, de 30 de abril, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la actividad de **restauración** (BOPA 12-5-2003).

3.2. Caza y pesca

3.2.1. Caza

* **Acuerdo de 11 de enero de 1985**, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen los baremos que concretan el **valor cinegético de las piezas de caza** cobradas **ilegalmente** en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 23-1-1985).

*** Resolución de 17 de septiembre de 1985**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban las normas para la concesión de **indemnizaciones por daños producidos por el lobo**, en terrenos de aprovechamiento cinegético común (BOPA 26-9-1985).

*** Resolución de 27 de noviembre de 1986**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se amplía la relación de zonas en que queda prohibido el ejercicio de la caza (BOPA 9-12-1986).

*** Resolución de 23 de septiembre de 1987**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se establecen normas para la solicitud de **indemnizaciones por daños** producidos por especies cinegéticas o salvajes de la Comunidad Autónoma "Principado de Asturias" (BOPA 5-10-1987).

*** Ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza** (BOPA 17-6-1989). Modificada por la Ley 6/1999, de 14 de abril, de modificación del artículo 29 de la Ley de Caza, sobre duración de la licencia de caza (BOPA 26-4-1999).

*** Decreto 42/1990**, de 19 de abril, de la Consejería de la Presidencia, por el que se regula la composición y funcionamiento del **Consejo Regional de Caza** del Principado de Asturias (BOPA 17-5-1990; corrección de errores en BO 7-6-1990). Modificado por Decreto 164/1991 (BOPA 2-1-1992). Derogado por Decreto 2/2001 (BOPA 29-1-2001).

*** Resolución de 12 de septiembre de 1991**, por la que se autoriza a disparar al **jabalí** en cacerías de caza mayor en las Reservas Regionales (BOPA 11-10-1991).

*** Decreto 24/1991**, de 7 de febrero, por el que se aprueba el **Reglamento de Caza** (BOPA 7-3-1991; rectificación de errores en BO 13-5-1991). Por STC 16/1997, de 30 de enero, se declara inconstitucional y, por tanto nulo, el artículo 46.2 de la Ley (BOE suplemento de 26-2-1997). Modificado por Decretos 46/1995 (BOPA 19-4-1995), 23/1998 (BOPA 15-6-1998) y 41/2003 (BOPA 9-6-2003).

*** Resolución de 4 de noviembre de 1991**, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se establecen normas para la **señalización de terrenos cinegéticos** de régimen especial en el Principado de Asturias (BOPA 3-12-1991).

*** Decreto 164/1991**, de 13 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se modifica el Decreto 42/1990, de 19 de abril, sobre composición y funcionamiento del **Consejo Regional de Caza** (BOPA 2-1-1992).

*** Resolución de 2 de enero de 1992**, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se regula el procedimiento para la obtención del requisito de **aptitud y conocimiento para el ejercicio de la caza** (BOPA 24-1-1992).

*** Decreto 7/1992, de 7 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se completa la tabla de vigencias de las disposiciones afectadas por la Ley 2/1989, de 6 de junio, de caza (BOPA 24-2-1992; corrección de errores en BO 19-3-1992).**

*** Resolución de 3 de enero de 1992, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se aprueba el formato de licencia de caza en el Principado de Asturias (BOPA 29-1-1992).**

*** Decreto 46/1995, de 30 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se modifica el Decreto 24/1991, de 7 de febrero, que aprueba el Reglamento de Caza (BOPA 19-4-1995; corrección de errores en BO 8-6-1995).**

*** Sentencia 16/1997, de 30 de enero, del Tribunal Constitucional. Recurso de inconstitucionalidad promovido por el Presidente del Gobierno contra el artículo 46.2 de la Ley del Principado de Asturias 2/1989, de 6 de junio, de caza (BOE, suplemento de 26-2-1997).**

*** Decreto 23/1998, de 28 de mayo, de la Consejería de Agricultura, de exclusión de terrenos de la Reserva Regional de Caza de Somiedo (BOPA 15-6-1998). Modifica el Decreto 24/1991 (BOPA 7-3-1991; Reglamento de Caza).**

*** Resolución de 9 de noviembre de 1998, de la Consejería de Agricultura, por la que se dictan normas para el control de la población de jabalí (BOPA 1-12-1998; corrección de errores en BO 30-1-1999).**

*** Resolución de 3 de diciembre de 1998, por la que se corrigen errores de la Resolución de 9 de noviembre de 1998, de normas para el control de la población de jabalí (BOPA 30-1-1999).**

*** Ley del Principado de Asturias 6/1999, de 14 de abril, de modificación del artículo 29 de la Ley 2/1989, de 6 de junio, de caza, sobre duración de la licencia de caza (BOPA 26-4-1999).**

*** Resolución de 29 de noviembre de 1999, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se delega el ejercicio de determinadas competencias en los titulares de los órganos centrales de la Consejería (BOPA 9-12-1999). Modificada por Resoluciones de 3 de octubre de 2001 (BOPA 10-10-2001) y de 19 de marzo de 2002 (BOPA 15-4-2002). Derogada por Resolución de 15 de septiembre de 2003 (BOPA 25-9-2003).**

*** Resolución de 1 de febrero de 2000**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se modifica la Resolución de 6 de febrero de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, sobre **permisos de caza en las Reservas Regionales de Caza**, correspondientes al sorteo general de los cotos regionales y zonas de caza controlada, y se dictan normas para convenir la **adjudicación de cacerías** a las sociedades de ámbito regional que gestionen terrenos cinegéticos en el Principado de Asturias (BOPA 23-2-2000).

*** Decreto 2/2001**, de 11 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se regula la composición y funcionamiento del **Consejo Regional de Caza** (BOPA 29-1-2001).

*** Resolución de 13 de julio de 2001**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se crea la **Comisión Regional de Homologación de Trofeos de Caza** en Asturias (BOPA 14-8-2001).

*** Resolución de 3 de octubre de 2001**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se modifica la Resolución de 29 de noviembre de 1999, por la que se **delegan competencias** en los titulares de diversos órganos de la Consejería (BOPA 10-10-2001). Derogada por Resolución de 19 de marzo de 2002 (BOPA 15-4-2002).

*** Resolución de 29 de enero de 2002**, de la Consejería de Trabajo y Promoción de Empleo, por la que se ordena la inscripción del **Convenio Colectivo de Empresas Cinegéticas** en el Registro de Convenios Colectivos de la Dirección General de Trabajo y Seguridad Laboral (BOPA 14-2-2002).

*** Resolución de 19 de marzo de 2002**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se modifica la Resolución de 29 de noviembre de 1999, por la que se **delegan competencias** en los titulares de diversos órganos de la Consejería (BOPA 15-4-2002).

*** Resolución de 30 de abril de 2002**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se establecen las normas de funcionamiento de la **Comisión Regional de Homologación de Trofeos de Caza** del Principado de Asturias (BOPA 22-6-2002).

*** Resolución de 11 de febrero de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueba la **Disposición General de Vedas para la temporada 2003-2004** en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 27-2-2003).

*** Resolución de 28 de febrero de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueba el **Plan de Caza de las Reservas Regionales de Caza para la temporada 2003-2004** (BOPA 7-3-2003).

*** Resolución de 28 de marzo de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula la caza con arco en el Principado de Asturias (BOPA 29-5-2003).**

*** Resolución de 12 de mayo de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula la caza en la modalidad de cetrería en el Principado de Asturias (BOPA 26-5-2003).**

*** Decreto 41/2003, de 22 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se modifica el ámbito territorial de la Reserva Regional de Caza de Pilofía (BOPA 9-6-2003). Modifica el Decreto 24/1991 (Reglamento de Caza).**

*** Resolución de 15 de septiembre de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, por la que se delegan competencias en los titulares de diversos órganos de la Consejería (BOPA 25-9-2003).**

3.2.2. Pesca

*** Ley 3/1988, de 10 de junio, de sanciones de pesca (BOPA 28-6-1988; rectificación de errores en BO 29-6-1988). Derogada por Ley 3/1998 (BOPA 18-12-1998).**

*** Decreto 100/1989, de 6 de octubre, de la Consejería de Presidencia, por el que se crea el Consejo Regional de Pesca Fluvial y se regula su composición y funcionamiento (BOPA 18-10-1989; corrección de errores BO 13-11-1989).**

*** Ley 2/1993, de 29 de octubre, de la Presidencia del Principado, de pesca marítima en aguas interiores y aprovechamiento de recursos marinos (BOPA 15-11-1993). Modificada por Ley 15/2002 (BOPA 31-12-2002).**

*** Decreto 19/1994, de 24 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se prohíbe la comercialización de la trucha común en el Principado de Asturias durante 1994 (BOPA 18-3-1994).**

*** Decreto 20/1994, de 24 de febrero, por el que se prohíbe la comercialización y se regula el transporte en vivo del cangrejo rojo de las marismas y del cangrejo señal en el Principado de Asturias durante 1994 (BOPA 18-3-1994).**

*** Decreto 21/1994, de 24 de febrero, de la Consejería de Interior y Administraciones Públicas por el que se aprueba el Reglamento del procedimiento sancionador general en la Administración del Principado de Asturias (BOPA 18-3-1994).**

* **Resolución de 12 de febrero de 1997**, de la Consejería de Agricultura, por el que se establecen normas para la concesión de la condición de sociedad colaboradora en materia de pesca fluvial a las entidades y sociedades de pescadores (BOPA 5-4-1997).

* **Resolución de 16 de enero de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se modifica la Resolución de 23 de febrero de 1996, sobre el régimen de funcionamiento de cotos de pesca sin muerte (BOPA 6-2-1998). Modificada por Resolución de 24 de abril de 1998 (BOPA 9-5-1998).

* **Ley 3/1998**, de 11 de diciembre, de la pesca fluvial (BOPA 18-12-1998). Derogada por Ley 6/2002, de 18 de junio (BOPA 1-7-2002).

* **Decreto 28/1999**, de 28 de mayo, de la Consejería de Agricultura, por el que se permite la pesca en los ríos asturianos que discurren por el **Parque Nacional de los Picos de Europa** (BOPA 7-6-1999). Derogado por Decreto 174/1999 (BOPA 8-1-2000).

* **Decreto 174/1999**, de 23 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se establecen las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias durante la campaña 2000 (BOPA 8-1-2000).

* **Ley del Principado de Asturias 6/2002**, de 18 de junio, sobre protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en aguas continentales (BOPA 1-7-2002) y (BOE 7-8-2002).

* **Resolución de 31 de octubre de 2002**, por la que aprueban las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias durante la campaña de 2003 (BOPA 19-11-2002).

* **Resolución de 5 de marzo de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se dictan instrucciones en orden a la aplicación, durante la temporada de pesca 2003, de la disposición adicional sexta de la Ley del Principado de Asturias 6/2002, de 18 de junio sobre protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en aguas continentales (BOPA 13-3-2003). Modificada por Resolución de 19 de agosto de 2003 (BOPA 20-9-2003).

* **Resolución de 1 de abril de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones a asociaciones de caza y pesca fluvial durante 2003 (BOPA 22-4-2003).

* **Resolución de 19 de agosto de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, por la que se modifica parcialmente y se complementa el contenido de la Resolución de 31 de octubre de 2002, por la que se aprueban las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias durante la campaña 2003 (BOPA 20-9-2003).

* **Ley 15/2002**, de 27 de diciembre, de medidas presupuestarias, administrativas y fiscales del Principado de Asturias (BOPA 31-12-2003; corrección de errores BO 31-1-2003). Modificada por Ley 6/2003 (BOPA 31-12-2003).

3.3. Repoblaciones y aprovechamientos, desarrollo rural.

* **Resolución de 13 de enero de 1989**, de la Consejería de Agricultura y pesca, por la que se aprueban las normas que regulan las ocupaciones de terrenos en montes de competencia del Principado, por cabañas u otras instalaciones (BOPA 3-2-1989).

* **Decreto 51/1989**, de 21 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de ocupación de terrenos y la concesión de explotaciones de recursos minerales en montes de la competencia del Principado de Asturias (BOPA 5-4-1989; rectificación de errores en BO 3-5-1989).

* **Ley 4/1989**, de 21 de julio, de Ordenación Agraria y Desarrollo Rural (BOPA 21-8-1989; rectificación de errores BO 30-9-1987; rectificación de errores BO 18-10-1989). Modificada por Ley 3/1997, de 24 de noviembre (BOPA 1-12-1997).

* **Resolución de 25 de septiembre de 1989**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se establecen precios índices para la adjudicación de aprovechamientos catalogados para el año 1990 (BOPA 9-11-1989).

* **Decreto 52/1990**, de 17 de mayo, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por el que se aprueba la Ordenanza - Tipo de aprovechamiento de pastos (BOPA 1-6-1990).

* **Decreto 54/1990**, de 17 de mayo, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por el que se aprueban las normas reguladoras de las variaciones de cultivos forestales y el establecimiento de nuevas plantaciones (BOPA 7-7-1990). Derogado el artículo 5º por Decreto 90/1992, de 30 de diciembre (BOPA 29-1-1993).

* **Resolución de 7 de agosto de 1990**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se determina la época hábil para la corta de especies de crecimiento lento (BOPA 3-9-1990).

*** Resolución de 21 de enero de 1991**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán las ayudas para la **plantación de árboles de especies frondosas autóctonas** en el Principado de Asturias (BOPA 18-2-1991).

*** Resolución de 8 de agosto de 1991**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se determina la **época hábil para la corta de especies de crecimiento lento** (BOPA 22-8-1991).

*** Resolución de 17 de junio de 1992**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de ayudas a las **inversiones forestales** en superficies agrarias (BOPA 6-7-1992).

*** Resolución de 17 de junio de 1992**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se establece el cuadro de valoraciones de **daños y perjuicios** producidos por infracción de la Ley de Montes (BOPA 15-7-1992).

*** Resolución de 30 de julio de 1992**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se determina la **época hábil para la corta de especies forestales de crecimiento lento** (BOPA 20-8-1992).

*** Decreto 84/1992**, de 30 de diciembre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se determina la **Unidad Mínima de Cultivo agrícola y forestal** (BOPA 29-1-1993; corrección de errores en BO 4-3-1993 y BO 11-3-1993).

*** Decreto 90/1992**, de 30 de diciembre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se determinan las **plantaciones forestales sujetas a autorización previa** (BOPA 29-1-1993). Modificado por Decreto 159/2002, de 19 de diciembre (BOPA 31-12-2002).

*** Resolución de 12 de marzo de 1993**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se **delegan competencias** en materia de **autorización de repoblaciones** (BOPA 2-4-1993).

*** Decreto 25/1993**, de 13 de mayo, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se crea el **Jurado de los Montes Vecinales en Mano Común** y se regula su **composición** (BOPA 10-6-1993; corrección de errores BO 13-7-1993). Modificado por Decreto 10/1996, de 7 de marzo (BOPA 29-3-1996).

*** Resolución de 21 de mayo de 1993**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el **Pliego Tipo de Cláusulas Administrativas Particulares** para la **contratación directa de obras de repoblación** (BOPA 3-7-1993; rectificación de errores en BO 19-7-1993).

*** Resolución de 11 de agosto de 1993, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se determina la época hábil para corta de especies forestales de crecimiento lento (BOPA 3-9-1993).**

*** Resolución de 16 de marzo de 1994, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el Plan Técnico Anual de Aprovechamientos Forestales en Montes de Utilidad Pública del Principado de Asturias (BOPA 5-4-1994). El Plan no está publicado en el BOPA.**

*** Resolución de 18 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el Plan Técnico Anual de Aprovechamientos en Montes de Utilidad Pública del Principado de Asturias (BOPA 12-5-1995). El Plan no está publicado en el BOPA.**

*** Resolución de 24 de julio de 1995, de la Consejería de Agricultura, por la que se acuerda la época hábil de corta para especies de crecimiento lento (BOPA 14-8-1995).**

*** Acuerdo del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, de 17 de marzo de 1996, por el que se aprueban las modificaciones del programa de fomento forestal en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y mejora de bosques en zonas rurales (BOPA 26-4-1996).**

*** Decreto 10/1996, de 7 de marzo, por el que se modifica el Decreto 25/1993, de 13 de mayo, por el que se crea el Jurado de Montes Vecinales en Mano Común y regula su composición (BOPA 29-3-1996).**

*** Resolución de 21 de mayo de 1996, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba el Plan Técnico Anual de Aprovechamientos en Montes Utilidad Pública del Principado de Asturias (BOPA 14-6-1996). El Plan no está publicado en el BOPA.**

*** Resolución de 22 de agosto de 1996, de la Consejería de Agricultura, por la que se acuerda la época hábil de corta de especies de crecimiento lento (BOPA 13-9-1996).**

*** Resolución de 20 de marzo de 1997, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba el Plan Técnico Anual de Aprovechamientos de 1997 en Montes de Utilidad Pública del Principado de Asturias (BOPA 10-4-1997). El Plan no está publicado en el BOPA.**

*** Resolución de 18 de agosto de 1997, de la Consejería de Agricultura, por la que se acuerda la época hábil de corta de especies de crecimiento lento (BOPA 1-9-1997).**

*** Resolución de 28 de noviembre de 1997**, de la Consejería de Agricultura, por la que se determinan los periodos de producción media por especie en especies arbóreas (BOPA 17-12-1997).

*** Resolución de 12 de marzo de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos de 1998 en Montes de Utilidad Pública** del Principado de Asturias (BOPA 4-4-1998). Modificada por Resolución de 22 de mayo de 1998 (BOPA 13-6-1998). El Plan no está publicado en el BOPA.

*** Resolución de 22 de mayo de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se modifica el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos de 1998 en Montes de Utilidad Pública** del Principado de Asturias (BOPA 13-6-1998)

*** Resolución de 2 de julio de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se acuerda la época hábil de corta de especies de crecimiento lento (BOPA 24-7-98).

*** Resolución de 21 de abril de 1999**, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos de 1999 en Montes de Utilidad Pública** del Principado de Asturias (BOPA 4-5-1999). El Plan no está publicado en el BOPA.

*** Acuerdo de 6 de mayo de 1999**, del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, por el que se aprueban modificaciones del programa regional de fomento forestal en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y mejora de los bosques en zonas rurales (BOPA 12-6-1999).

*** Resolución de 13 de enero de 2000**, de la Consejería de la Presidencia, por la que se ordena la publicación de la 2ª addenda al Convenio Marco de colaboración suscrito entre el Principado de Asturias, a través de la Consejería de Medio Rural y Pesca y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para la puesta en marcha de las medidas estructurales de acompañamiento de la Política Agraria Común (BOPA 25-1-2000).

*** Resolución de 7 de marzo de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos en Montes de Utilidad Pública** del Principado de Asturias (BOPA 24-3-2000). El Plan no está publicado en el BOPA.

*** Decreto 50/2000**, de 15 de junio, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, del Consejo Forestal del Principado de Asturias (BOPA 28-6-2000). Modificado por Decreto 134/2002, de 17 de octubre (BOPA 7-11-2002).

- * **Resolución de 10 de agosto de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de **ayudas** a empresas para la **adquisición de maquinaria para las labores de repoblación y tratamientos selvícolas** (BOPA 28-8-2000).
- * **Resolución de 18 de agosto de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se acuerda la **época hábil de corta de especies de crecimiento lento** (BOPA 1-9-2000).
- * **Resolución de 23 de enero de 2001**, de la Consejería de la Presidencia, por la que se ordena la publicación del Convenio específico de colaboración suscrito entre el Principado de Asturias, a través de la Consejería de Medio Rural y Pesca, y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria (INIA), organismo autónomo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, para la ejecución de actividades de conservación e inventario de **recursos fitogenéticos** (BOPA 10-2-2001).
- * **Resolución de 20 de febrero de 2001**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos de 2001** en Montes de Utilidad Pública del Principado (BOPA 4-4-2001).
- * **Resolución de 12 de julio de 2001**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se acuerda la **época hábil de corta de especies forestales de crecimiento lento** (BOPA 4-8-2001).
- * **Resolución de 21 de enero de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos de 2002** en Montes de Utilidad Pública del Principado de Asturias (BOPA 8-3-2002). El Plan no está publicado en el BOPA.
- * **Resolución de 9 de julio de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se acuerda la **época hábil de corta de especies forestales de crecimiento lento** (BOPA 31-7-2002).
- * **Decreto 134/2002**, de 17 de octubre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, primera modificación del Decreto 50/2000, de 15 de junio, del **Consejo Forestal del Principado de Asturias** (BOPA 7-11-2002).
- * **Decreto 138/2002**, de 31 de octubre, por el que se aprueban los principios que habrán de regir en la elaboración del programa para la recuperación, modernización y puesta en valor del **pastoreo tradicional** en la vertiente asturiana de los Picos de Europa (BOPA 15-11-2002).

* **Decreto 159/2002**, de 19 de diciembre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, primera modificación, del Decreto 90/1992, de 30 de diciembre, por el que se determinan las **plantaciones forestales** sujetas a autorización previa (BOPA 31-12-2002).

* **Resolución de 10 de marzo de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba el **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos en Montes de Utilidad Pública** del Principado de Asturias para el año 2003 (BOPA 29-3-2003). El Plan no está publicado en el BOPA.

* **Resolución de 2 de junio de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se acuerda la **época hábil de corta de especies forestales de crecimiento lento** (BOPA 25-6-2003).

* **Resolución de 5 de noviembre de 2003**, de la Consejería de la Presidencia, por la que se ordena la publicación del **convenio de colaboración** suscrito entre el Principado de Asturias, a través de la **Consejería de Medio Rural y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación**, para la aplicación de medidas de actuación relativas al **sector agrario** (BOPA 22-11-2003).

* **Información pública**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, relativa al **Plan Técnico Anual de Aprovechamientos Forestales en Montes de Utilidad Pública** del Principado de Asturias para **2004** (BOPA 27-11-2003).

* **Decreto 11 /2004**, de 12 de febrero, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se establece el **límite de la superficie de los montes a los efectos del derecho de adquisición permanente** por la Comunidad Autónoma (BOPA 2-3-2004).

3. 4. Incendios forestales, quemas

* **Resolución de 14 de febrero de 1989**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se dictan medidas de **prohibición de quemas** de matorrales o cualquier otro producto en el territorio del Principado por suponer peligro de incendio forestal (BOPA 15-2-1989).

* **Resolución de 26 de junio de 1989**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se dispone la **prohibición de quemas** de matorrales o cualquier otro producto en el territorio del Principado para la prevención de incendios forestales (BOPA 6-7-1989). Modificada por Resolución de 1 de diciembre de 1989 (BOPA 14-12-1989). Prorrogada por Resolución de 30 de septiembre de 1989 (BOPA 4-10-1989).

*** Resolución de 30 de septiembre de 1989, por la que se prorroga la dictada con fecha de 26 de junio de 1989, que prohíbe las quemas de matorrales o de cualquier otro producto (BOPA 4-10-1989).**

*** Resolución de 1 de diciembre de 1989, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se autoriza la realización de quemas (BOPA 14-12-1989).**

*** Resolución de 26 de marzo de 1990, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se prohíben quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 29-3-1990; rectificación de errores en BO 5-4-1990).**

*** Resolución de 19 de noviembre de 1990, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se autorizan quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 30-11-1990).**

*** Resolución de 11 de octubre de 1991, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se autorizan quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 23-10-1991).**

*** Resolución de 25 de febrero de 1992, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se prohíben quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 27-2-1992).**

*** Resolución de 25 de febrero de 1992, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba la delegación en materia de quemas (BOPA 9-3-1992).**

*** Resolución de 25 de marzo de 1992, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se autoriza la realización de quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 7-4-1992).**

*** Resolución de 30 de junio de 1992, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban normas sobre quemas en el Principado de Asturias (BOPA 6-7-1992; rectificación de errores en BO 7-8-1992). Derogada por Resolución de 11 de mayo de 1998 (BOPA 26-5-1998).**

*** Instrucción de 9 de marzo de 1993, de la Consejería de Interior y Administraciones Públicas y Consejería del Medio Rural y Pesca, de coordinación de medios en materia de prevención y extinción de los incendios forestales (BOPA 1-4-1993).**

*** Resolución de 11 de mayo de 1998, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueban las normas sobre quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 26-5-1998). Derogada por Resolución de 14 de agosto de 2002 (BOPA 27-8-2002).**

*** Resolución de 4 de mayo de 2000, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para la defensa contra incendios de montes (BOPA 15-5-2000).**

*** Instrucción de 15 de junio de 2001, de la Consejería de Administraciones Públicas y Asuntos Europeos, sobre servicios especiales de vigilancia y extinción de incendios forestales a desarrollar por la Guardería Rural del Principado de Asturias durante el año 2001, en colaboración con el CEISPA (BOPA 5-7-2001).**

*** Ley 9/2001 del Principado de Asturias, de 15 de octubre, de creación de la entidad pública "Bomberos del Principado de Asturias" (BOPA 20-10-2001).**

*** Resolución de 26 de marzo de 2002, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para la defensa contra incendios en montes y se autoriza el gasto (BOPA 17-4-2002).**

*** Resolución de la entidad pública "Bomberos del Principado de Asturias" por la que se anuncia concurso abierto para la contratación del servicio para la realización de una campaña publicitaria de educación ambiental preventiva de los incendios forestales para el año 2002 (BOPA 24-5-2002).**

*** Resolución de la entidad pública "Bomberos del Principado de Asturias" por la que se anuncia concurso abierto para la contratación de servicio aéreo de lucha contra incendios forestales (BOPA 11-6-2002).**

*** Resolución de 14 de agosto de 2002, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas sobre quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 27-8-2002). Modificada por Resolución de 2 de febrero de 2004 (BOPA 3-2-2004).**

*** Resolución de la entidad pública "Bomberos del Principado de Asturias", por la que se anuncia concurso abierto para la contratación de servicio aéreo de lucha contra incendios forestales (BOPA 25-11-2002).**

*** Resolución de la entidad pública "Bomberos del Principado de Asturias", por la que se anuncia concurso abierto para la contratación, por lotes, del servicio de realización de labores de vigilancia y extinción de incendios forestales en el Principado de Asturias (BOPA 20-12-2002).**

*** Decreto 4/2003, de 23 de enero, de la Consejería de Administraciones Públicas y Asuntos Europeos, por el que se regula la organización y funcionamiento del Consejo del Fuego del Principado de Asturias (BOPA 25-2-2003).**

*** Resolución de 28 de febrero de 2003, de la Consejería de Administraciones Públicas y Asuntos Europeos, por la que se convoca a las organizaciones ecologistas para que presenten candidaturas al Consejo del Fuego del Principado de Asturias (BOPA 14-3-2003).**

*** Resolución de 1 de abril de 2003, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para la defensa contra incendios en montes (BOPA 10-4-2003).**

*** Resolución de 10 de abril de 2003, de la Consejería de Administraciones Públicas y Asuntos Europeos, por la que se nombran vocales del pleno del Consejo del Fuego del Principado de Asturias (BOPA 2-5-2003).**

*** Resolución de 2 de febrero de 2004, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se modifica la Resolución de 14 de agosto de 2002, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas sobre quemas en el territorio del Principado de Asturias (BOPA 3-3-2004).**

3. 5. Fitosanidad

*** Resolución de 23 de febrero de 1990, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban normas que regirán la concesión de subvenciones para las Asociaciones de Defensa Vegetal (BOPA 31-3-1990).**

*** Decreto 35/1990, de 22 de marzo, de la Consejería de la Presidencia, por el que se crea la Comisión de Coordinación para la utilización de plaguicidas en el ámbito territorial del Principado de Asturias (BOPA 11-4-1990).**

*** Resolución de 20 de octubre de 1995, de la Consejería de Servicios Sociales y Consejería de Agricultura, por la que se regula el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas en el Principado de Asturias (BOPA 30-11-1995).**

*** Resolución de 29 de mayo de 1996, de la Consejería de Servicios Sociales y Consejería de Agricultura, por la que se dictan normas para la homologación de cursos y expedición de carnés de capacitación (para realizar tratamientos con plaguicidas) (BOPA 5-7-1996).**

*** Resolución de 3 de mayo de 2000, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de ayudas en materia de sanidad vegetal (BOPA 11-5-2000).**

*** Resolución de 12 de marzo de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de **subvenciones** en materia de **sanidad vegetal** (BOPA 21-3-2003).

4. Ayudas financieras y subvenciones

*** Resolución de 6 de octubre de 1983**, de la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias, por la que se desarrolla la Orden Ministerial de 26 de julio de 1983, sobre ayudas para mejorar los **aprovechamientos ganaderos en Montes Públicos, Comunales y Vecinales en Mano Común** (BOPA 13-10-1983).

*** Resolución del Ilmo. Sr. Consejero de Agricultura y Pesca de fecha 19 de marzo de 1984** por la que se establecen normas para la concesión de subvenciones con destino a la **siembra de praderas** (BOPA 3-4-1984).

*** Resolución de 22 de mayo de 1995**, de la Consejería de Agricultura y Pesca por la que se aprueban normas para la concesión de subvenciones a **asociaciones** que realicen actividades en materia de **defensa de la naturaleza** (BOPA 5-6-1985).

*** Resolución de 2 de febrero de 1987**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban las normas por las que se regirá durante el año 1987 la concesión de subvenciones a las **asociaciones** que realicen actividades de **protección y conservación del medio natural** (BOPA 5-3-1987).

*** Resolución de 3 de octubre de 1989**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban normas de ayudas para el **fomento del asociacionismo forestal** (BOPA 24-1-1990).

*** Resolución de 21 de enero de 1991**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la ayuda para la **plantación de árboles de especies frondosas autóctonas** en el Principado de Asturias (BOPA 18-2-1991).

*** Resolución de 17 de junio de 1992**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de ayudas a las **inversiones forestales en superficies agrarias** (BOPA 6-7-1992).

*** Decreto 71/1992**, de 29 de octubre, de la Consejería de Hacienda, Economía y Planificación, por el que se establece el **régimen general de concesión de subvenciones** (BOPA 19-11-1992). Modificada por Decreto 14/2000, de 10 de febrero (BOPA 25-2-2000).

*** Resolución de 5 de enero de 1993, de la Consejería de Hacienda, Economía y Planificación, por el que se regula el régimen de garantías para el pago anticipado de subvenciones (BOPA 18-1-1993). Derogada por Resolución de 11 de febrero de 2000 (BOPA 25-2-2000).**

*** Resolución de 31 de mayo de 1993, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba la convocatoria para la concesión de ayudas e inversiones forestales de acuerdo con el Programa Regional de Fomento Forestal en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y mejora de bosques en zonas rurales (BOPA 18-6-1993). Modificada por Resolución de 16 de septiembre de 1993 (BOPA 20-9-1993).**

*** Resolución de 16 de septiembre de 1993, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se modifica la Resolución de 31 de mayo de 1993, por la que se aprueba la convocatoria de ayudas a inversiones forestales (BOPA 20-9-1993).**

*** Resolución de 28 de febrero de 1994, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se registrá la concesión de ayudas a la adquisición de maquinaria por parte de las Cooperativas Forestales (BOPA 5-4-1994).**

*** Resolución de 25 de abril de 1994, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que han de regir durante 1994 la concesión de ayudas destinadas a la ejecución y desarrollo del Programa Regional de Fomento Forestal en Zonas Agrarias y Acciones de Desarrollo y Mejora de Bosques en Zonas Rurales (BOPA 1-6-1994; rectificación de errores en BO 8-7-1994).**

*** Resolución de 19 de enero de 1995, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se regula la concesión de ayudas para la adquisición de maquinaria, medios auxiliares e instalaciones en las labores de repoblación, explotación, manipulación, transformación y comercialización de productos forestales (BOPA 2-2-1995). Derogada por Resolución de 24 de febrero de 1997 (BOPA 3-4-1997).**

*** Resolución de 21 de febrero de 1995, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba la convocatoria para la concesión de ayudas a inversiones forestales. Programa Regional de Fomento Forestal (BOPA 7-3-1995).**

*** Resolución de 15 de marzo de 1995, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se establece un régimen de ayudas para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural, aplicable a las explotaciones ganaderas que realizan sistemas de pastoreo en régimen de trashumancia entre sus tierras y los pastizales de utilización comunal (BOPA 28-3-1995).**

*** Resolución de 20 de febrero de 1996, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba convocatoria para la concesión de ayudas a inversiones forestales. Programa Regional de Fomento Forestal (BOPA 28-2-1996). Modificada por Resolución de 15 de noviembre de 1996 (BOPA 17-12-1996).**

*** Acuerdo del Consejo de Gobierno de 17 de marzo de 1996, por el que se aprueban las modificaciones del Programa de Fomento Forestal en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y mejora de bosques en zonas rurales (BOPA 26-4-1996).**

*** Resolución de 18 de abril de 1996, por la que se modifica y declara de aplicación en 1996 la Resolución de 4 de febrero de 1995, por la que se establecen ayudas para la promoción de nuevas tecnologías en maquinarias y equipos agrarios (BOPA 10-5-1996).**

*** Resolución de 26 de junio de 1996, de la Consejería de Fomento, por la que se establece un régimen de ayudas para la recuperación de impactos ambientales y mejoras de la calidad ambiental (BOPA 26-8-1996).**

*** Resolución de 15 de julio de 1996, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para el desarrollo de los bosques de las corporaciones locales (BOPA 13-8-1996).**

*** Resolución de 15 de noviembre de 1996, de la Consejería de Agricultura, por la que se modifica la resolución referente a ayudas forestales de trámite en servicio de montes referidas a plantaciones forestales correspondientes al denominado subprograma I del Programa de Fomento Forestal, otorgadas el presente año (BOPA 17-12-1996).**

*** Resolución de 20 de enero de 1997, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para el desarrollo de los bosques de las corporaciones locales (BOPA 20-2-1997).**

*** Resolución de 24 de febrero de 1997, de la Consejería de Agricultura, por la que se regula la concesión de ayudas para la adquisición de maquinaria, medios auxiliares e instalaciones en las labores de repoblación, explotación, manipulación, transformación y comercialización de los productos forestales (BOPA 3-4-1997). Prorrogada su vigencia para 1998 por Resolución de 13 de mayo de 1998 (BOPA 25-5-1998).**

*** Resolución de 25 de marzo de 1997, por la que se modifica y declara de aplicación en el ejercicio 1997 la Resolución de 4 de febrero de 1995, por la que se establecen ayudas para la promoción de nuevas tecnologías en maquinarias y equipos agrarios (BOPA 14-5-1997).**

*** Resolución de 3 de julio de 1997**, por la que se publica el Convenio de colaboración entre la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la puesta en marcha de las **medidas estructurales de acompañamiento de la Política Agraria Común** (BOPA 21-7-1997). [Medidas previstas en los Reglamentos (CEE) 2078/92 del Consejo de 30 de junio, sobre métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de **protección del medio ambiente y la conservación del espacio**; (CEE) 2079/92, del Consejo, de 30 de junio de 1992, que establece un régimen comunitario de ayudas a la **jubilación anticipada en la agricultura**; y (CEE) 1080/92, que establece un régimen comunitario de ayudas a las **medidas forestales en la agricultura**].

*** Resolución de 10 de febrero de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para el desarrollo de los **bosques de las corporaciones locales** (BOPA 28-2-1998).

*** Resolución de 10 de febrero de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba convocatoria de ayudas a inversiones forestales. **Programa Regional de Fomento Forestal** (BOPA 28-2-1998). Modificada por Resolución de 28 de octubre de 1998 (BOPA 21-11-1998).

*** Resolución de 13 de mayo de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se prorroga la vigencia para el ejercicio 1998 de las resoluciones de la Consejería de Agricultura, reguladoras de **concesión de ayudas** (BOPA 25-5-1998).

*** Resolución de 10 de junio de 1998**, de la Consejería de Cooperación, por la que se ordena la publicación del Convenio de colaboración entre el Principado de Asturias, a través de la Consejería de Agricultura, y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Consejería de Agricultura, para el tratamiento de los datos derivados de la **gestión de ayudas** financiadas con fondos estructurales de la Unión Europea (BOPA 23-6-1998).

*** Resolución de 6 de octubre de 1998**, de la Consejería de Cooperación, por la que se hace pública la addenda al Convenio Marco de colaboración entre la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la puesta en marcha de las **medidas estructurales de acompañamiento de la Política Agraria Común** (BOPA 24-10-1998).

*** Resolución de 28 de octubre de 1998**, de la Consejería de Agricultura, por la que se modifica la resolución referente a ayudas forestales de trámite en el Servicio de Montes, referidas a **plantaciones forestales** correspondientes al **Programa Regional de Fomento Forestal-subprograma I**, otorgadas en el presente año (BOPA 21-11-1998).

*** Resolución de 17 de junio de 1999**, de la Consejería de Agricultura, por la que se aprueba la convocatoria de ayudas a inversiones forestales de acuerdo con el **Programa Regional de Fomento Forestal**, subprograma I (BOPA 10-7-1999).

*** Resolución de 11 de febrero de 2000**, de la Consejería de Hacienda, por la que se regula el régimen de garantías para el **abono anticipado de subvenciones** (BOPA 25-2-2000). Modificada por Resoluciones de 30 de julio de 2001 (BOPA 10-8-2001) y de 19 de marzo de 2001 (BOPA 21-3-2001).

*** Decreto 14/2000**, de 10 de febrero, de la Consejería de Hacienda, primera modificación del Decreto 71/1992, de 29 de octubre, por el que se regula el **régimen general de concesión de subvenciones** (BOPA 25-2-2000).

*** Resolución de 7 de abril de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se regula la concesión de ayudas a la **manipulación, transformación y comercialización de productos agroalimentarios y forestales** (BOPA 26-4-2000).

*** Resolución de 11 de abril de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba la convocatoria de ayudas a inversiones forestales de acuerdo con el **Programa Regional de Fomento Forestal en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y mejora de los bosques en zonas rurales** (BOPA 2-5-2000).

*** Resolución de 4 de mayo de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para la **defensa contra incendios de montes** (BOPA 15-5-2000).

*** Resolución de 24 de mayo de 2000**, de las Consejerías de Hacienda, Administraciones Públicas y Asuntos Europeos y Medio Rural y Pesca, por la que se determina el **procedimiento de actuación del organismo pagador de los gastos correspondientes a la Política Agraria Común en el Principado de Asturias** (BOPA 16-6-2000).

*** Resolución de 10 de agosto de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de ayudas a **Cooperativas para la adquisición de maquinaria para las labores de repoblación y tratamiento selvícolas** (BOPA 6-9-2000).

*** Resolución de 13 de noviembre de 2000**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se modifica la resolución de 18 de septiembre de 2000, referentes a ayudas forestales del servicio de montes, correspondientes al **Programa Regional de Fomento Forestal**, subprograma I, otorgadas en el presente año (BOPA 2-12-2000).

*** Resolución de 6 de marzo de 2001**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba un régimen de ayudas para el fomento de forestación de tierras agrícolas y se regula el procedimiento para su solicitud, tramitación y concesión durante el año 2001 (BOPA 26-3-2001).

*** Decreto 27/2001**, de 8 de marzo, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas públicas para la mejora de la transformación y comercialización de los productos agrarios en el marco del Programa Operativo de Asturias 2000-2006 (BOPA 21-3-2001).

*** Resolución de 19 de marzo de 2001**, de la Consejería de Hacienda, de modificación de la Resolución de 11 de febrero de 2000, por la que se regula el régimen de garantías para el abono anticipado de subvenciones (BOPA 21-3-2001).

*** Resolución de 9 de abril de 2001**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba un régimen de ayudas para acciones de desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales y se regula el procedimiento para su solicitud, tramitación y concesión durante el año 2001 (BOPA 23-4-2001).

*** Resolución de 25 de abril de 2001**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de ayudas para la adquisición de maquinaria para labores forestales y se aprueba el gasto (BOPA 15-5-2001).

*** Resolución de 8 de mayo de 2001**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se convocan ayudas a la manipulación, transformación y comercialización de productos agroalimentarios y forestales, previstas en el Decreto 27/2001, del Gobierno del Principado de Asturias (BOPA 14-5-2001).

*** Resolución de 25 de febrero de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se establece el régimen de ayudas para la aplicación del Programa de Desarrollo Rural (PRODER II), en el Principado de Asturias, para el periodo 2000-2006 (BOPA 6-3-2002). Modificada por Resolución de 1 de marzo de 2004 (BOPA 12-3-2004).

*** Resolución de 19 de marzo de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se prorroga la vigencia para el ejercicio 2002 de la Resolución de 8 de mayo de 2001, reguladora de la concesión de ayudas a la manipulación, transformación y comercialización de los productos agroalimentarios y forestales, previstas en el Decreto 27/2001, del Gobierno del Principado de Asturias (BOPA 6-4-2002).

*** Resolución de 26 de marzo de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para la defensa contra incendios en montes y se autoriza el gasto (BOPA 17-4-2002).

*** Resolución de 28 de mayo de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba un régimen de ayudas para el fomento de la **forestación de tierras agrícolas** y se regula el procedimiento para su solicitud, tramitación y concesión durante el año 2002 (BOPA 10-6-2002).

*** Resolución de 28 de mayo de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba un régimen de ayudas para acciones de **desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales** y se regula el procedimiento para su solicitud, tramitación y concesión durante el año 2002 (BOPA 7-6-2002).

*** Resolución de 7 de junio de 2002**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de ayudas para la adquisición de **maquinaria para las labores de repoblación y tratamientos selvícolas** durante el año 2002 y se aprueba el gasto (BOPA 6-7-2002).

*** Resolución de 21 de enero de 2003**, de la Consejería de la Presidencia, por la que se ordena la publicación del **Acuerdo Marco** de colaboración suscrito entre el Principado de Asturias, a través de la Consejería de Medio Rural y Pesca y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la aplicación de medidas de actuación en el sector agrario (BOPA 8-2-2003).

*** Resolución de 21 de febrero de 2003**, de la Consejería de Trabajo y Promoción de Empleo, por la que se aprueba la convocatoria de subvenciones para **fomento y mantenimiento del empleo** por cuenta ajena durante el año 2003, así como las bases para su concesión, cofinanciadas por el Fondo Social Europeo (acciones 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5) (BOPA 13-4-2003).

*** Resolución de 28 de febrero de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de ayudas para la adquisición de **maquinaria para las labores de repoblación y tratamientos selvícolas** durante el año 2003 y se aprueba el gasto (BOPA 15-3-2003).

*** Resolución de 4 de marzo de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de ayudas a la **apicultura** en el Principado de Asturias, dentro del marco del Programa Nacional Apícola del año 2003 (BOPA 15-3-2003).

*** Resolución de 12 de marzo de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de subvenciones en materia de **sanidad vegetal** (BOPA 21-3-2003).

*** Resolución de 1 de abril de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueban las bases que regirán la concesión de subvenciones para la defensa contra incendios en montes (BOPA 10-4-2003).

*** Resolución de 4 de abril de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba un régimen de ayudas para la forestación de tierras agrícolas y se regula el procedimiento para su solicitud, tramitación y concesión durante el año 2003 (BOPA 6-5-2003).

*** Resolución de 7 de abril de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se aprueba un régimen de ayudas para acciones de ordenación y desarrollo del bosque y se regula el procedimiento para su solicitud, tramitación y concesión durante el año 2003 (BOPA 6-5-2003).

*** Resolución de 1 de marzo de 2004**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se modifica parcialmente el régimen de ayudas para la aplicación del Programa de Desarrollo Rural (PRODER II) establecido en Resolución de 25 de febrero de 2002 en el Principado de Asturias para el periodo 2000-2006 (BOPA 12-3-2004).

5. Ordenación del Territorio

*** Ley 13/1986**, de 28 de noviembre, de ordenación y defensa de las carreteras del Principado de Asturias (BOPA 13-12-1986; corrección de errores BO 17-1-1987). Modificada por la Ley 7/1997, de 31 de diciembre (BOPA 31-12-1997) y Ley 15/2002, de 27 de diciembre (BOPA 31-12-2002).

*** Ley 1/1987**, de 30 de marzo, de coordinación y ordenación territorial en el Principado de Asturias (BOE 8-5-1987) y BOPA (14-4-1987). Modificada por Ley 3/2002 (BOPA 4-5-2002).

*** Ley 3/1987**, de 8 de abril, reguladora de la disciplina urbanística en el Principado de Asturias (BOE 19-5-1987 y BOPA 27-4-1987). Modificada por Ley 10/1991, de 30 de diciembre (BOPA 31-12-1991). Por STC se declaran inconstitucionales y, por tanto, nulos determinados preceptos (art. 6). Modificada por Ley 3/2002 (BOPA 4-5-2002).

*** Ley 6/1990**, de 20 de diciembre, sobre edificación y usos en el medio rural (BOPA 9-1-1991). Modificada por Ley 3/2002 (BOPA 4-5-2002).

*** Decreto 11/1991**, de 24 de enero, de la Consejería de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Vivienda, por el que se aprueban las Directrices Regionales de Ordenación del Territorio de Asturias (BOPA 23-2-1991).

*** Ley del Principado de Asturias 3/2002, de 19 de abril, de Régimen del Suelo y Ordenación Urbanística (BOPA 4-5-2002).**

6. Estructura orgánica

*** Ley 1/1982, de 24 de mayo, de Organización y Funcionamiento de la Administración del Principado (BOPA 25-5-1982).** Desarrollada por Decreto 1/1982 (BOPA 26-5-1992). Modificada por Ley 9/1983 (BOPA 20-12-1983). Derogada en parte por Ley 6/1984 (BOPA 11-7-1984). Derogada en parte por Ley 8/1991 (BOPA 5-8-1991). Derogada por Ley 2/1995 (BOPA 15-3-1995).

*** Decreto 41/1982, de 29 de julio, de la Consejería de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, por el que se crea la Comisión de Medio Ambiente del Principado de Asturias (BOPA 10-8-1982).** Derogado por Decreto 114/1984 (BOPA 15-11-1984).

*** Ley 9/1983, de 12 de diciembre, por la que se convalida, modificándola parcialmente, la Ley 1/1982, de 24 de mayo, de Organización y Funcionamiento de la Administración del Principado de Asturias (BOPA 20-12-1983).** Derogada por Ley 2/1995 (BOPA 15-3-1995).

*** Decreto 8/1984, de 13 de enero, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Agricultura y Pesca (BOPA 16-4-1984).** Derogado por Decreto 12/1986 (BOPA 5-2-1986).

*** Decreto 94/1984, de 28 de junio, de creación del Consejo Agrario del Principado (BOPA 30-7-1984).**

*** Ley 6/1984, de 5 de julio, del Presidente y del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias (BOPA 11-7-1984).** Modificada por Leyes 8/1991 (BOPA 5-8-1991), 4/1995 (BOPA 19-4-1995), 15/1999 (BOPA 16-7-1999) y 15/2002 (BOPA 31-12-2002).

*** Decreto 114/1984, de 4 de octubre, de la Consejería de la Presidencia, por el que se crea la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Principado de Asturias (BOPA 15-11-1984; corrección de errores BO 18-12-1984).** Modificado por Decretos 36/1987 (BOPA 20-5-1987), 18/1988 (BOPA 18-2-1988), 36/1989 (BOPA 20-3-1989). Derogado por Decreto 90/1991 (BOPA 28-9-1991).

*** Ley 12/1984, de 21 de noviembre, por la que se habilita al Consejo de Gobierno del Principado de Asturias a delegar la facultad de informe a la AMA sobre actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas de los Ayuntamientos (BOPA 3-12-1984).**

*** Decreto 139/1984, de 12 de diciembre, de la Consejería de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre delegación de atribuciones de la AMA en los Concejos, en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (BOPA 12-1-1985).**

*** Decreto 20/1985, de 21 de febrero, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por el que se establece la estructura orgánica y funcional de la División de Coordinación Territorial y Promoción de la Consejería de Agricultura y Pesca (BOPA 4-3-1985). Derogado por Decreto 12/1986 (BOPA 5-2-1986).**

*** Decreto 12/1986, de 23 de enero, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Agricultura y Pesca (BOPA 5-2-1986). Modificado por Decreto 40/1986 (BOPA 15-4-1986). Derogado por Decreto 61/1987 (BOPA 17-10-1987).**

*** Decreto 36/1987, de 30 de abril, de la Consejería de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, por el que se establece la estructura orgánica de la Agencia de Medio Ambiente del Principado de Asturias y se adapta el Decreto 114/1984, de 4 de octubre, que la creó (BOPA 20-5-1987). Derogado por Decreto 40/1989 (BOPA 20-3-1989).**

*** Decreto 61/1987, de 17 de septiembre, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Agricultura y Pesca (BOPA 17-10-1987). Modificado por Decreto 7/1989, de 25 de enero (BOPA 13-2-1989). Derogado por Decreto 88/1991 (BOPA 26-9-1991).**

*** Decreto 18/1988, de 4 de febrero, de la Consejería de Presidencia, de modificación del Decreto 114/84, de 4 de octubre, por el que se crea la AMA (BOPA 18-2-1988). Derogado por Decreto 36/1989 (BOPA 20-3-1989).**

*** Decreto 7/1989, de 25 de enero, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por el que se modifica parcialmente el Decreto 61/1987, de estructura orgánica de la Consejería de Agricultura y Pesca (BOPA 13-2-1989). Derogado por Decreto 88/1991 (BOPA 26-9-1991).**

*** Decreto 36/1989, de 9 de marzo, de la Consejería de Presidencia, por el que se modifica el Decreto 114/1984, de 4 de octubre, por el que se crea la AMA (BOPA 20-3-1989). Derogado por Decreto 90/1991 (BOPA 28-9-1991).**

*** Decreto 40/1989, de 9 de marzo, de la Consejería de Presidencia, por la que se modifica la estructura orgánica de la Agencia de Medio Ambiente del Principado de Asturias (BOPA 20-3-1989). Derogado por Decreto 90/1991 (BOPA 28-9-1991).**

* **Decreto 42/1990**, de 19 de abril, de la Consejería de la Presidencia, por el que se regula la composición y funcionamiento del **Consejo Regional de Caza** del Principado de Asturias (BOPA 17-5-1990; corrección de errores BO 7-6-1990). Derogado por Decreto 2/2001 (BOPA 29-1-2001).

* **Decreto 30/1991**, de 7 de marzo, de la Consejería de la Presidencia, del **Consejo Regional de Medio Ambiente** (BOPA 2-5-1991; corrección de errores BO 3-7-1991). Modificado por Decretos 30/2000 (BOPA 14-4-2000), 62/2000 (BOPA 13-9-2000) y 15/2004 (BOPA 5-2-2004).

* **Ley 8/1991**, de 30 de julio, de la Presidencia del Principado, de **Organización de la Administración del Principado de Asturias** (BOPA 5-8-1991). Modificada por Ley 15/1999 (BOPA 16-7-1999).

* **Decreto 88/1991**, de 13 de septiembre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Medio Rural y Pesca** (BOPA 26-9-1991). Modificado por Decretos 24/1993 (BOPA 10-6-1993) y 89/1995 (BOPA 23-6-1995). Derogado por Decreto 122/1995 (BOPA 29-7-1995).

* **Decreto 90/1991**, de 13 de septiembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo** (BOPA 28-9-1991; corrección de errores BO 14-11-1991). Derogado por Decreto 82/1993 (BOPA 9-10-1993).

* **Decreto 10/1992**, de 7 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se crea la **Comisión para Asuntos Medioambientales** (BOPA 16-3-1992). Modificado por Decretos 10/1992 (BOPA 26-12-1996) y 10/2004 (BOPA 2-3-2004).

* **Decreto 82/1993**, de 9 de septiembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se establece la estructura orgánica de la **Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo** (BOPA 9-10-1993). Derogado por Decreto 121/1995 (BOPA 29-7-1995).

* **Ley 2/1995** de 13 de marzo, de la Presidencia del Principado, sobre **Régimen Jurídico de la Administración del Principado de Asturias** (BOPA 15-3-1995). Modificada por Leyes 6/2003 (BOPA 31-12-2003), 15/2002 (BOPA 31-12-2002), 14/2001 (BOPA 31-12-2001), 4/2000 (BOPA 30-12-2000), 18/1999 (31-12-1999) y 7/1997 (BOPA 31-12-1997).

* **Decreto 121/1995**, de 27 de julio, de la Consejería de Fomento, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Fomento** (BOPA 29-7-1995; corrección de errores BO 24-1-1996). Derogada por Decreto 40/1996 (BOPA 2-8-1996).

* **Decreto 122/1995**, de 27 de julio, de la Consejería de Agricultura, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Agricultura** (BOPA 29-7-95; corrección de errores BO 4-1-1996). Derogado por Decreto 38/1996 (BOPA 2-8-1996).

* **Decreto 2/1996**, de 1 de febrero, de la Consejería de Cooperación por el que se determina la organización y funciones de la **Escuela de Silvicultura** (BOPA 29-2-1996; corrección de errores BO 8-3-1996).

* **Decreto 38/1996**, de 26 de julio, de la Consejería de Agricultura, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Agricultura** (BOPA 2-8-1996). Derogado por Decreto 76/1997 (BOPA 3-12-1997).

* **Decreto 40/1996**, de 26 de julio, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Fomento** (BOPA 2-8-1996). Modificada por Decreto 23/1997, de 3 de abril (BOPA 10-5-1997).

* **Decreto 73/1996**, de 5 de diciembre, de la Consejería de Fomento, primera modificación del Decreto 10/92, por el que se crea la **Comisión de Asuntos Medioambientales** (BOPA 26-12-1996).

* **Decreto 23/1997**, de 3 de abril, de la Consejería de Fomento, de primera modificación del Decreto 40/1996, de 26 de julio, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Fomento** (BOPA 10-5-1997). Derogado por Decreto 15/1998 (BOPA 28-3-1998).

* **Decreto 76/1997**, de 20 de noviembre, de la Consejería de Agricultura, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Agricultura** (BOPA 3-12-1997). Derogado por Decretos 95/1999 (BOPA 14-8-1999) y 96/1999 (14-8-1999).

* **Ley 3/1997**, de 24 de noviembre, de la **Cámara Agraria del Principado de Asturias** (BOPA 1-12-1997).

* **Ley 15/1999**, del Principado de Asturias, de medidas urgentes en materia de organización institucional, administración pública y régimen económico y presupuestario (BOPA 16-7-1999).

* **Decreto 95/1999**, de 12 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se regula la estructura orgánica básica de la **Consejería de Medio Ambiente** (BOPA 14-8-1999). Derogado por Decreto 101/2001 (BOPA 16-10-2001).

* **Decreto 96/1999**, de 12 de agosto, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se establece la estructura orgánica de la **Consejería de Medio Rural y Pesca** (BOPA 14-8-1999). Modificado por Decreto 8/2000 (BOPA 14-2-2000). Derogado por Decreto 26/2001 (BOPA 21-3-2001).

* **Decreto 30/2000**, de 6 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente de modificación del Decreto 30/1991, de 7 de marzo, por el que se crea el **Consejo de Medio Ambiente** (BOPA 14-4-2000).

* **Decreto 38/2000** de 4 de mayo, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del **Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario** de Asturias (SERIDA) (BOPA 18-5-2000). Modificado por Decreto 15/2001 (BOPA 22-2-2001).

* **Decreto 50/2000**, de 15 de junio, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, del **Consejo Forestal** del Principado de Asturias (BOPA 28-6-2000). Modificado por Decreto 134/2002, de 17 de octubre (BOPA 7-11-2002).

* **Decreto 62/2000**, de 31 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente, segunda modificación del Decreto 30/1991, de 7 de marzo, por el que se crea el **Consejo Regional de Medio Ambiente** (BOPA 13-9-2000).

* **Decreto 2/2001**, de 11 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se regula la composición y funcionamiento del **Consejo Regional de Caza** (BOPA 29-1-2001).

* **Decreto 15/2001**, de 8 de febrero, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, primera modificación del Decreto 38/2000, de 4 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de organización y funcionamiento del **SERIDA** (BOPA 22-2-2001)

* **Decreto 26/2001**, de 8 de marzo, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Medio Rural y Pesca** (BOPA 21-3-2001). Modificado por Decreto 127/2001 (BOPA 8-11-2001). Derogado por Decreto 91/2003 (BOPA 1-8-2003).

* **Decreto 101/2001**, de 11 de octubre, por el que se regula la estructura orgánica básica de la **Consejería de Medio Ambiente** (BOPA 16-10-2001).

* **Decreto 127/2001**, de 24 de octubre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, primera modificación del Decreto 26/2001 de 8 de marzo, por el que se regula la estructura orgánica de la **Consejería de Medio Rural y Pesca** (BOPA 8-11-2001).

* **Decreto 134/2002**, de 17 de octubre, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, primera modificación del Decreto 50/2000, de 15 de junio, del Consejo Forestal del Principado de Asturias (BOPA 7-11-2002).

* **Resolución de 25 de febrero de 2003**, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por la que se nombra secretaria y suplente del **Jurado de Montes Vecinales en Mano Común** (BOPA 19-3-2003).

* **Decreto 9/2003**, de 7 de julio, del Presidente del Principado, de reestructuración de las Consejerías que integran la Administración de la Comunidad Autónoma (BOPA 8-7-2003).

* **Decreto 86/2003**, de 29 de julio, por el que se establece la estructura orgánica básica de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras (BOPA 30-7-2003).

* **Decreto 91/2003**, de 31 de julio, de estructura orgánica básica de la Consejería de Medio Rural y Pesca (BOPA 1-8-2003).

* **Decreto 5/2004**, de 22 de enero, de la Consejería de Economía y Administración Pública de tercera modificación del Decreto 30/1991, de 7 de marzo, del Consejo Regional de Medio Ambiente (BOPA 5-2-2004).

* **Decreto 10/2004**, de 5 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, segunda modificación del Decreto 10/1992, de 7 de febrero, por el que se crea la **Comisión de Asuntos Medioambientales** (BOPA 2-3-2004).

7. Protección de espacios

* **Decreto 21/1988**, de 4 de febrero, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por el que se amplía el ámbito espacial de la **Reserva Biológica Nacional de Muniellos** (Cangas del Narcea) (BOPA 15-2-1988). Derogado por Ley 9/2002, de 22 de octubre (BOPA 4-11-2002).

* **Ley 2/1988**, de 10 de junio, por la que se declara el **Parque Natural de Somiedo** (BOPA 28-6-1988). Desarrollada por Decreto 101/1988, de 27 de octubre (BOPA 11-11-1998).

* **Decreto 101/1988**, de 27 de octubre, de la Consejería de Agricultura y Pesca, que regula los órganos de administración, los planes de uso y protección y los programas de gestión del **Parque Natural de Somiedo** (BOPA 11-11-1988). Modificado por Decretos 23/1999 (BOPA 13-5-1999) y 170/1999 (BOPA 22-12-1999).

* **Decreto 113/1989**, de 13 de diciembre, de la Agencia de Medio Ambiente de la Consejería de la Presidencia, por el que se aprueba el **Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 15-12-1989).

* **Decreto 115/1989**, de 27 de diciembre, de la Consejería de la Presidencia, por el que se aprueba el Reglamento de Régimen Interior del Patronato Real de la Gruta y Sitio de Covadonga (BOPA 10-1-1990).

* **Decreto 19/1990**, de 22 de febrero, de la Consejería de la Presidencia, por el que se aprueba el **Programa de Gestión para 1990 del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 14-3-1990; rectificación de errores en BO de 22-3-1990).

* **Decreto 14/1991**, de 7 de febrero, de la Consejería de la Presidencia, por el que se aprueba el **Programa de Gestión para 1991 del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 20-2-1991).

* **Ley 5/1991**, de 5 de abril, de la Presidencia del Principado, de **Protección de los Espacios Naturales** (BOPA 17-4-1991).

* **Decreto 157/1991**, de 2 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se modifica el Decreto 101/1988, de 27 de octubre, que regula los órganos de administración, los planes de uso y protección y los programas de gestión del **Parque Natural de Somiedo** (BOPA 19-12-1991; rectificación de errores en BO 7-2-1992). Derogado por Decreto 175/1995 (BOPA 3-11-1995).

* **Decreto 29/1992**, de 20 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el **Programa de Gestión para 1992 del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 13-4-1992).

* **Decreto 59/1993**, de 1 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el **Programa de Gestión para 1993 del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 31-7-1993).

* **Decreto 41/1994**, de 5 de mayo, de la Consejería de Medio Rural y Pesca, por el que se regula la gestión del **Programa de Desarrollo Integral Sostenible** para el espacio vinculado al **Parque Nacional de la Montaña de Covadonga** y su área de influencia (BOPA 23-7-1994).

*** Decreto 38/1994**, de 19 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias** (BOPA 2-7-1994). El anexo I se completa en la Resolución de 9 de marzo de 1999 (BOPA 6-4-1999).

*** Decreto 34/1995**, de 16 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el **II Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 3-5-1995).

*** Decreto 61/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara **Reserva Natural Parcial la Ría de Villaviciosa** (BOPA 5-6-1995).

*** Decreto 66/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara la **Reserva Natural Parcial de la Cueva de las Caldas** (BOPA 5-6-1995).

*** Decreto 67/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara la **Reserva Natural Parcial de la Cueva Rosa** (BOPA 5-6-1995).

*** Decreto 68/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se declara la **Reserva Natural Parcial de la Cueva del Lloviu** (BOPA 5-6-1995).

*** Decreto 69/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se declara la **Reserva Natural Parcial de la Cueva de Sidrón** (BOPA 6-6-1995).

*** Decreto 70/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se declara la **Reserva Natural Parcial de Barayo** (BOPA 6-6-1995).

*** Decreto 71/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Tejo de Bermiego (Quirós)** (BOPA 6-6-1995).

*** Decreto 72/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Roble de Bermiego (Quirós)** (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 73/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo y, por el que se declara el **Monumento Natural del Carbayón de Valentín** (Tineo) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 74/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural de la Fayona de Eiros** (Tineo) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 75/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Tejo de Santa Coloma** (Allande) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 76/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Tejo de Lago** (Allande) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 77/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Tejo de Salas** (Salas) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 78/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Tejo de Santibáñez de la Fuente** (Aller) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 79/1995**, de 27 de abril de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Monumento Natural del Carbayón de Lavandera** (Gijón) (BOPA 6-6-1995).

* **Decreto 80/1995**, de 12 de mayo de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se declara el **Paisaje Protegido del Cabo de Peñas** (BOPA 13-6-1995).

* **Ley 16/1995**, de 30 de mayo de 1995, de declaración del **Parque Nacional de los Picos de Europa** (BOE 31-5-1995). Modificado el artículo 10.5 por la Ley 6/2003 de 30 de diciembre (BOE 31-12-2003).

* **Decreto 175/1995**, de 19 de octubre, de la Consejería de Agricultura, por el que se regula la composición de los órganos de administración del **Parque Natural de Somiedo** (BOPA 3-11-1995). Derogado por Decreto 23/1999 (BOPA 13-5-1999).

*** Convenio de 27 de noviembre de 1995**, de colaboración entre la Comunidad Autónoma de Asturias con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en aplicación de los Reales Decretos 51/95, 632/95 y 928/95 para fomentar métodos de producción compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y conservación del espacio natural (BOPA 26-1-1996).

*** Ley 8/1996**, de la Presidencia del Principado, de 27 de diciembre, por la que se declara el Parque Natural de Redes (BOPA 31-12-1996).

*** Decreto 48/1997**, de 24 de julio, de la Consejería de Agricultura, por el que se regulan los órganos de administración y se definen los instrumentos para la gestión del Parque Natural de Redes (BOPA 12-8-1997). Modificado por Decretos 171/1999 (BOPA 22-12-1999), 26/2000 (BOPA 16-3-2000) y 223/2003 (BOPA 20-11-2003).

*** Decreto 57/1997**, de 28 de agosto, de la Consejería de Agricultura, por el que se aprueba el I Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de Barayo (BOPA 12-9-1997). Derogado por Decreto 152/2002 (BOPA 26-12-2002).

*** Decreto 61/1998**, de 22 de octubre, de la Consejería de Agricultura, por el que se aprueba el I Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa (BOPA 4-11-1998). Derogado por Decreto 153/2002 (BOPA 26-12-2003).

*** Resolución de 9 de marzo de 1999**, de la Consejería de Fomento, por la que se completa el anexo I del Decreto 38/1994, de 19 de mayo, que aprueba el Plan de Ordenación sobre el Modelo Normalizado de Resolución Primaria (BOPA 6-4-1999).

*** Decreto 23/1999**, de 29 de abril, de la Consejería de Agricultura, tercera modificación del Decreto 101/88, de 27 de octubre, por la que se regulan los órganos de administración, los planes de uso y protección y los programas de gestión del Parque Natural de Somiedo (BOPA 13-5-1999; corrección de errores BO 24-5-1999).

*** Decreto 27/1999**, de 28 de mayo, de la Consejería de Agricultura por el que se aprueban el I Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Redes y el Plan de Desarrollo Sostenible (BOPA 8-6-1999).

*** Decreto 28/1999**, de 28 de mayo, de la Consejería de Agricultura, por el que se permite la pesca en los ríos que discurren por el Parque Nacional de los Picos de Europa (BOPA 7-6-1999). Derogado por Decreto 174/1999 (BOPA 8-1-2000).

*** Decreto 170/1999**, de 9 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, cuarta modificación del Decreto 101/1998, de 27 de octubre, por el que se regulan los órganos de administración, los planes de uso y protección y los programas de gestión del Parque Natural de Somiedo (BOPA 22-12-1999).

* **Decreto 171/1999**, de 9 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se modifica el Decreto 48/97, de 24 de julio, por el que se regulan los órganos de administración y se definen los instrumentos para la gestión del **Parque Natural de Redes** (BOPA 22-12-1999).

* **Decreto 26/2000**, de 9 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, segunda modificación del Decreto 48/1997, de 24 de julio, por el que se regulan los órganos de administración y se definen los instrumentos del **Parque Natural de Redes** (BOPA 16-3-2000).

* **Decreto 87/2000**, de 14 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **III Plan de Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Somiedo** (BOPA 30/12/2000).

* **Ley 1/2001**, del Principado de Asturias, de 6 de marzo, del **patrimonio cultural** (BOPA 30-3-2001).

* **Decreto 43/2001**, de 19 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural les Foces del Pino (Aller)** (BOPA 9-5-2001).

* **Decreto 44/2001**, de 19 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Ruta del Alba (Sobrescobio)** (BOPA 9-5-2001).

* **Decreto 45/2001**, de 19 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural los Yacimientos de Icnitas de Asturias** (BOPA 9-5-2001).

* **Decreto 139/2001**, de 5 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Playa de Gulpiyuri (Llanes)** (BOPA 26-12-2001).

* **Decreto 140/2001**, de 5 de diciembre de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Playa de Cobijeru (Llanes)** (BOPA 26-12-2001).

* **Decreto 141/2001**, de 5 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural al Bufón de Santiuste (Llanes)** (BOPA 26-12-2001).

* **Decreto 142/2001**, de 5 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural Entrepeños y Playa de Vega (Ribadesella)** (BOPA 26-12-2001).

* **Decreto 143/2001**, de 5 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural los Bufones de Arenillas (Llanes)** (BOPA 26-12-2001).

*** Decreto 20/2002**, de 14 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Isla de Deva y el Playón de Bayas** (Castrillón y Soto del Barco) (BOPA 28-2-2002).

*** Resolución de 12 de marzo de 2002**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de subvenciones a corporaciones locales para el mantenimiento de **Espacios y Monumentos Naturales** durante el año 2002 (BOPA 22-3-2002).

*** Decreto 36/2002**, de 14 de marzo, por el que se declara el **Paisaje Protegido de las Cuencas Mineras** (Langreo, Mieres y San Martín del Rey Aurelio) (BOPA 1-4-2002).

*** Decreto 39/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural el Alcornocal del Buxu** (Allande) (BOPA 19-4-2003).

*** Decreto 40/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural el Desfiladero de las Xanas** (Santo Adriano y Proaza). (BOPA 19-4-2002).

*** Decreto 41/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural los Puertos de Marabio** (Proaza, Teverga y Yermes y Tameza) (BOPA 19-4-2002).

*** Decreto 42/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural las Saucedas de Buelles** (Peñamellera Baja) (BOPA 19-4-2002).

*** Decreto 43/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural las Hoces del Esva** (Valdés) (BOPA 19-4-2002).

*** Decreto 44/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural las Cuevas de Andina** (El Franco) (BOPA 19-4-2002).

*** Decreto 45/2002**, de 4 de abril, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural las Cascadas de Oneta** (Villayón) (BOPA 19-4-2002).

*** RD 384/2002**, de 26 de abril, por el que se aprueba el **Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de los Picos de Europa** (BOE 18-5-2002).

*** Decreto 99/2002**, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Turbera de las Dueñas** (Cudillero) (BOPA 19-8-2002).

* **Decreto 100/2002**, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se declara **Monumento Natural la Charca de Zeluán y Ensenada de Llodero** (Avilés y Gozón) (BOPA 19-8-2002). Modificada por Decreto 22/2003 (BOPA 14-4-2003).

* **Decreto 113/2002**, de 29 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural Cueva Huerta** (Teverga) (BOPA 12-9-2002).

* **Decreto 125/2002**, de 3 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Playa de Frexulfe** (Navia) (BOPA 24-10-2002).

* **Decreto 126/2002**, de 3 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Playa de Penarronda** (Castropol y Tapia de Casariego) (BOPA 24-10-2002).

* **Ley del Principado de Asturias 9/2002**, de 22 de octubre, de la **Reserva Natural Integral de Muniellos** (BOPA 4-11-2002) y (BOE 30-11-2002).

* **Decreto 130/2002**, de 10 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **I Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de Cueva Rosa** (BOPA 5-11-2002).

* **Decreto 131/2002**, de 10 de octubre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **I Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de Cueva las Caldas** (BOPA 5-11-2002).

* **Decreto 132/2002**, de 10 de octubre, por el que se aprueba el **I Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de la Cueva del Sidrón** (BOPA 7-11-2002).

* **Decreto 133/2002**, de 10 de octubre, por el que se aprueba el **I Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de la Cueva del Lloviu** (BOPA 7-11-2002).

* **Decreto 152/2002**, de 28 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **II Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural Parcial de Barayo** (BOPA 26-12-2002).

* **Decreto 153/2002**, de 28 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **II Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural de la Ría de Villaviciosa** (BOPA 26-12-2002).

* **Ley del Principado de Asturias 12/2002**, de 13 de diciembre, de declaración del **Parque Natural de las Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias** (BOPA 27-12-2002) y (BOE 29-1-2003).

*** Decreto 15/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural el Tejo de Pastur (Illano)** (BOPA 31-3-2003).

*** Decreto 16/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural los Meandros del Nora (Oviedo y Las Regueras)** (BOPA 31-3-2003).

*** Decreto 17/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Torca de Urriellu (Cabrales)** (BOPA 31-3-2003).

*** Decreto 18/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural el Sistema del Jitu (Onís y Cabrales)** (BOPA 31-3-2003).

*** Decreto 19/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Red de Toneyu (Amieva)** (BOPA 31-3-2003).

*** Decreto 20/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural el Sistema del Trave (Cabrales)** (BOPA 31-3-2003).

*** Decreto 21/2003**, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural la Carbayera del Tragamón (Gijón)** (BOPA 31-3-2003).

*** Ley del Principado de Asturias 4/2003**, de 24 de marzo, de declaración del **Parque Natural de Ponga** (BOPA 3-4-2003).

*** Decreto 22/2003**, de 27 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se da nueva redacción al anexo I del Decreto 100/2002, de 25 de julio, por el que se declara **Monumento Natural la Charca de Zeluán y Ensenada de Llodero (Avilés y Gozón)** (BOPA 14-4-2003).

*** Información pública**, de la Consejería de Medio Ambiente, de **proyecto de decreto** por el que se declara **Monumento Natural la Cueva de la Peruyal (Onís)** (BOPA 29-4-2003).

*** Resolución de 22 de abril de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban las normas que regirán la concesión de subvenciones a corporaciones locales para el **mantenimiento de Espacios y Monumento Naturales**, durante el año 2003 (BOPA 15-5-2003).

*** Decreto 38/2003**, de 22 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural El Tabayón de Mongayo (Caso)** (BOPA 9-6-2003).

* **Decreto 39/2003**, de 22 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural La Cueva Deboyo (Caso)** (BOPA 9-6-2003).

* **Decreto 40/2003**, de 22 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se declara **Monumento Natural el Conjunto Lacustre de Somiedo** (BOPA 9-6-2003).

* **Decreto 223/2003**, de 6 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, tercera modificación del Decreto 48/1997, de 24 de julio, por el que se regulan los órganos de administración, y se definen los instrumentos de gestión del **Parque Natural de Redes** (BOPA 20-11-2003).

* **Decreto 224/2003**, de 6 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, quinta modificación del Decreto 101/1998, de 27 de octubre, por el que se regulan los órganos de administración, los planes de uso y protección, y los programas de gestión del **Parque Natural de Somiedo** (BOPA 20-11-2003).

* **Ley 62/2003**, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE 31-12-2003). **Modifica el artículo 10.5 de la Ley 16/1995**, de 30 de mayo, de declaración del Parque Nacional de los Picos de Europa (BOE 31-5-1995).

8. Protección de especies

8.1. Protección de la flora

* **Resolución de la Consejería de Agricultura y Pesca, de 27 de noviembre de 1985**, por la que se dictan **medidas de protección de especies de la flora silvestre** (BOPA 2-12-1985). Derogada por Resolución de 30-12-1986 (BOPA 4-2-1987).

* **Resolución de 30 de diciembre de 1986**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, sobre **protección de determinadas especies de la flora autóctona asturiana** (BOPA 4-2-1987). Derogada por Decreto 65/1995 (BOPA 5-6-1995).

* **Resolución de 16 de febrero de 1995**, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se **inicia el procedimiento para la creación por decreto, del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora** (BOPA 4-3-1995).

* **Decreto 65/1995**, de 27 de abril, de la Consejería de Urbanismo y Medio Ambiente, por el que se crea el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias** y se dictan normas para su protección (BOPA 5-6-1995).

* **Decreto 144/2001**, de 13 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Alcornoque (*Quercus suber*)** en el Principado de Asturias (BOPA 18-1-2002).

* **Decreto 145/2001**, de 13 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Tejo (*Taxus baccata*)** en el Principado de Asturias (BOPA 18-1-2002).

* **Decreto 146/2001**, de 13 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo de las Encinas (*Quercus ilex* L. y *Quercus rotundifolia* Lam.)** En el Principado de Asturias (BOPA 18-1-2002).

* **Decreto 147/2001**, de 13 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Acebo (*Ilex aquifolium*)** en el Principado de Asturias (BOPA 18-1-2002).

8.2. Protección de la fauna

* **Resolución de 17 de septiembre de 1985**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban las normas para la concesión de indemnizaciones por daños producidos por el lobo (BOPA 26-9-1985).

* **Resolución de 24 de febrero de 1987**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se establecen normas para la solicitud de indemnizaciones por daños de algunas especies cinegéticas o salvajes de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias (BOPA 21-3-1987).

* **Resolución de 23 de septiembre de 1987**, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se regula la indemnización por daños producidos por especies cinegéticas o salvajes en la Comunidad Autónoma del "Principado de Asturias" (BOPA 5-10-1987).

* **Decreto 32/1990**, de 8 de marzo, de la Consejería de Presidencia, por el que se crea el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada** y se establecen normas para su protección (BOPA 30-3-1990).

* **Decreto 13/1991**, de 24 de enero, de la Consejería de la Presidencia, por el que se aprueba el **Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus arctos*)** (BOPA 28-2-1991). Modificado por Decreto 9/2002, de 24 de enero (BOPA 4-2-2002).

* **Decreto 21/1991**, de 20 de febrero, de la Consejería de la Presidencia, por el que se regulan la indemnización por daños ocasionados por el oso (BOPA 6-3-1991: rectificación de errores BO 20-3-1991). Modificado el anexo por Decreto 9/2002 (BOPA 4-2-2002).

* **Resolución de 17 de marzo de 1992**, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por la que se regula el anillamiento de aves con fines científicos en el Principado de Asturias (BOPA 12-5-1992).

* **Decreto 60/1993**, de 1 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Avión Zapador (*Riparia riparia*) (BOPA 13-8-1993).

* **Decreto 73/1993**, de 29 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el Plan de Manejo de la Nutria (*Lutra lutra*) (BOPA 13-8-1993).

* **Decreto 24/1995**, de 2 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*) y del Murciélago de Cueva (*Miniopterus schreibersi*) (BOPA 4-4-1995).

* **Decreto 49/1995**, de 30 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente y Urbanismo, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Ostrero (*Haematopus ostralegus*) (BOPA 26-4-1995).

* **Resolución de 6 de mayo de 1996**, de la Consejería de Agricultura, por la que se regula el acceso y la pesca deportiva en algunas áreas de cría del Ostrero (*Haematopus ostralegus*) en el Principado de Asturias (BOPA 17-5-1996).

* **Decreto 36/1997**, de 22 de mayo, por el que se establecen las condiciones para el reconocimiento de asociaciones de criadores y libros genealógicos de animales de raza en el ámbito del Principado de Asturias (BOPA 10-6-1997).

* **Decreto 73/1998**, de 3 de diciembre, de la Consejería de Agricultura, por la que se regula la actividad de los núcleos zoológicos en el Principado de Asturias (BOPA 21-12-1998).

* **Resolución de 15 de marzo de 2001**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se establecen subvenciones con destino a instituciones y centros que realicen actividades para la recuperación de animales silvestres durante el año 2001 (BOPA 2-4-2001).

* **Decreto 134/2001**, de 29 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Paffio Común (*Hydeobates pelagicus*) (BOPA 21-12-2001)

*** Decreto 135/2001**, de 29 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Alimoche Común (*Neophron percnopterus*)** (BOPA 21-12-2001).

*** Decreto 136/2001**, de 29 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)** (BOPA 21-12-2001).

*** Decreto 137/2001**, de 29 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación del Águila Real (*Aquila chrysaetos*)** (BOPA 21-12-2001).

*** Decreto 9/2002**, de 24 de enero, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se revisa el **Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus arctos*)** en el Principado de Asturias (BOPA 4-2-2002).

*** Resolución de 12 de marzo de 2002**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se convocan subvenciones con destino a las instituciones y centros que realicen actividades de **recuperación de animales silvestres** durante el año 2002 (BOPA 6-4-2002).

*** Decreto 101/2002**, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación de la Rana de San Antón (*Hyla arborea*)** en el Principado de Asturias (BOPA 19-8-2002).

*** Decreto 102/2002**, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación de la Rana Verde Ibérica (*Rana perezi* Seoane)** en el Principado de Asturias (BOPA 19-8-2002).

*** Decreto 103/2002**, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación del Zarapito Real (*Numenius arquata*)** en el Principado de Asturias (BOPA 19-8-2002).

*** Decreto 104/2002**, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación del Hábitat del Pico Mediano (*Dendrocopos medius*)** en el Principado de Asturias (BOPA 19-8-2002).

*** Resolución de 1 de agosto de 2002**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se determina la composición del **Consejo Asesor del Plan de Recuperación del Oso Pardo** en Asturias (BOPA 17-12-2002). Modificada por Resolución de 8 de octubre de 2003 (BOPA 15-11-2003).

*** Decreto 149/2002**, de 28 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Azor (*Accipiter gentilis*)** en el Principado de Asturias (BOPA 26-12-2002).

*** Decreto 150/2002**, de 28 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Manejo del Halcón (*Falco peregrinus*)** en el Principado de Asturias (BOPA 26-12-2002).

*** Decreto 151/2002**, de 28 de noviembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación del Hábitat del Murciélago Ratonero Grande (*Myotis myotis*) y del Murciélago Ratonero Mediano (*Myotis blythii*)** en el Principado de Asturias (BOPA 26-12-2002).

*** Decreto 155/2002**, de 5 de diciembre, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Gestión del Lobo** en el Principado de Asturias (BOPA 30-12-2002).

*** Ley del Principado de Asturias 13/2002**, de 23 de diciembre, de **tenencia, protección y derechos de los animales** (BOPA 31-12-2002; corrección de errores BO 1-3-2003) y (BOE 1-2-2003).

*** Decreto 36/2003**, de 14 de mayo, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el **Plan de Conservación del Hábitat del Urogallo (*Tetrao urogallus*)** en el Principado de Asturias (BOPA 30-5-2003).

*** Resolución de 30 de junio de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se determina la composición del **Comité Consultivo del Plan de Gestión del Lobo** en el Principado de Asturias (BOPA 17-7-2003). Modificada por Resolución de 29 de octubre de 2003 (BOPA 15-11-2003).

*** Resolución de 3 de julio de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueba el **Catálogo de Áreas Críticas para el Oso Pardo** en el Principado de Asturias y se delimitan las zonas de mayor calidad de su hábitat (BOPA 24-7-2003).

*** Resolución de 8 de octubre de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, por la que se convoca a los sindicatos agrarios y las entidades conservacionistas para que presenten candidaturas a vocalías del **Comité Consultivo del Plan de Gestión del Lobo** (BOPA 22-11-2003).

*** Resolución de 8 de octubre de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, por la que se convoca a los sindicatos agrarios y a las asociaciones de estudio y defensa del medio ambiente, para que presenten candidaturas a vocalías del **Consejo Asesor del Plan de Recuperación del Oso Pardo** (BOPA 22-11-2003).

*** Resolución de 29 de octubre de 2003**, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras, por la que se **modifica** el apartado primero de la Resolución de 30 de junio de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se determina la composición del **Comité Consultivo del Plan de Gestión del Lobo** en el Principado de Asturias (BOPA 15-11-2003).

*** Decreto 5/2004**, de 22 de enero, de la Consejería de Economía y Administración Pública, de tercera modificación del Decreto 30/1991, de 7 de marzo, del **Consejo Regional de Medio Ambiente** (BOPA 5-2-2004).

II. España

1. Bosques

* **Decreto de 30 de abril de 1941**, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley 10/3/1941, sobre **Patrimonio Forestal del Estado** (BOE 26-6-1941).

* **Decreto 485/1962**, de 22 de febrero, por el que se aprueba el **Reglamento de Montes** (BOE 12-3-1962 y BOE 13-3-1962; rectificación de errores en BO de 19-3-1962 y BO de 21-5-1962).

* **Decreto 2479/1966**, de 10 de septiembre, por el que se fija el 15 por 100 para mejorar el importe a detracer del aprovechamiento de los **montes municipales** (BOE 8-10-1966).

* **Decreto 2360/1967**, de 19 de agosto, relativo a la autorización de **cultivos agrícolas** en montes públicos y de particulares y de **repoblaciones forestales** en determinados terrenos (BOE 9-10-1967).

* **Decreto 2661/1967**, de 19 de octubre, por el que se aprueban las Ordenanzas a las que han de someterse las **plantaciones forestales** en cuanto a la distancia que han de respetar con las fincas colindantes (BOE 4-11-1967).

* **Orden de 29 de diciembre de 1970**, por la que se aprueban las instrucciones generales para la **ordenación** de montes arbolados (BOE 11-2-1971).

* **Orden de 29 de julio de 1971**, por la que se aprueban las normas generales para el estudio y redacción de los **planes técnicos** de montes arbolados (BOE 12-8-1971).

* **Decreto 1687/1972**, de 15 de junio, sobre **roturación** de montes o terrenos forestales para su cultivo agrícola (BOE 5-7-1972).

* **Decreto 3769/1972**, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre **incendios forestales** (BOE 13-2-1973; corrección de errores en BO de 21-3-1973).

* **Decisión del Consejo de la OCDE**, de 5 de marzo de 1974, por el que se aprueba el Sistema de la OCDE para el control de **materiales forestales de reproducción** destinados al Comercio Internacional (BOE 29-11-1994; rectificación de errores en BO de 21-1-1975).

* **Orden de 6 de mayo de 1975**, por la que se crean **Jurados de Montes Vecinales en Mano Común** en León, Oviedo, Santander y Zamora (BOE 27-5-1975).

- * **RD 1279/1978**, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley 5/1977, de 4 de enero, de fomento de la producción forestal (BOE 12-6-1978; corrección de errores en BO de 10-8-1978).
- * **Ley 55/1980**, de 11 de noviembre, de Montes Vecinales en Mano Común (BOE 21-11-1980).
- * **Orden de 10 de febrero de 1981**, sobre ayudas a trabajos en montes en régimen privado (BOE 18-2-1981; corrección de errores BO 20-3-1981). Derogada.
- * **Orden de 17 de junio de 1982**, por la que se aprueba el Plan Básico de Lucha contra los Incendios Forestales y normas complementarias (BOE 21-6-1982).
- * **Ley 25/1982**, de 30 de junio, de Agricultura de Montaña (BOE 10-7-1982).
- * **Ley 2/1985**, de 21 de enero, sobre Protección Civil (25-1-1985).
- * **Orden de 21 de marzo de 1988**, por la que se establece un Plan de Acciones Prioritarias contra los Incendios Forestales (BOE 24-3-1988)
- * **RD 648/1989**, de 9 de junio, por el que se modifica el RD 888/1986, de 21 de marzo, sobre composición, organización y régimen de funcionamiento de la Comisión Nacional de Protección Civil (BOE 14-6-1989). Derogado.
- * **Orden de 18 de febrero de 1992**, para el establecimiento del II Plan de Acciones Prioritarias contra Incendios Forestales (BOE 21-2-1992).
- * **RD 407/1992**, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil (BOE 1-5-1992).
- * **RD 378/1993**, de 12 de marzo, por el que se establece un régimen de ayudas para fomentar inversiones forestales en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales (BOE 30-3-1993; corrección de errores en BO de 7-6-1993). Modificado por RD 2086/1994 (BOE 19-11-1994). Derogado por RD 152/1996 (BOE 21-2-1996).
- * **Orden de 2 de abril de 1993**, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros que aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales (BOE 15-4-1993).

*** Orden de 17 de mayo de 1993**, por la que se establecen las obligaciones a que están sujetos los **productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales** y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un **Registro oficial** (BOE 20-5-1993). Modificada por Orden de 28 de diciembre de 1993 (BOE 30-12-1993).

*** Orden de 17 de mayo de 1993**, por la que se establece la normalización de los **pasaportes fitosanitarios** destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la Comunidad, y por la que se establecen los procedimientos para la expedición de tales pasaportes y las condiciones y procedimientos para su sustitución (BOE 20-5-1993).

*** Orden de 28 de diciembre de 1993**, por la que se modifica la de 17 de mayo de 1993, por la que se establecen las obligaciones a que están sujetos los **productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales** y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un **Registro Oficial** (BOE 30-12-1993).

*** Orden de 4 de agosto de 1993**, por la que se establecen los requisitos para las solicitudes de **autorizaciones de productos fitosanitarios** (BOE 10-8-1993). Modificada por Orden de 2 de abril de 1997 (BOE 8-4-1997).

*** RD 2071/1993**, de 26 de noviembre, relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de **organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales**, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros (BOE 16-12-1993). Rectificación de errores en BO, de 23 de julio de 1994. Modificados los anexos por Órdenes de 27 de febrero de 2001, 21 de junio de 2001, APA/776/2002 (8 de abril), APA/227/2003 (4 de febrero), APA/1145/2003 (30 de abril) y APA/1708/2003 (24 de junio). Modificado por RD 55/1996, de 20 de enero (BOE 9-2-1996).

*** Orden de 8 de marzo de 1994**, por la que se establece la normativa reguladora de la homologación de cursos de capacitación para realizar **tratamientos con plaguicidas** (BOE 15-3-1994).

*** Ley 15/1994**, de 3 de junio, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de **organismos modificados genéticamente**, a fin de prevenir riesgos para la salud humana y para el medio ambiente (BOE 4-6-1994). Desarrollada por RD 951/1997, de 20 de junio (BOE 24-6-1997). Derogada.

* **RD 2163/1994**, de 4 de noviembre, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar **productos fitosanitarios** (BOE 18-11-1994).

* **RD 2488/1994**, de 23 de diciembre, por el que se determinan las funciones de la **Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza**, se dictan normas que regulan su funcionamiento y se establecen los **Comités especializados** adscritos a la misma (BOE 18-1-1995).

* **RD 105/1995**, de 27 de enero, por el que se modifica el RD 888/1996, de 21 de marzo, sobre composición, organización y funcionamiento de la **Comisión Nacional de Protección Civil** (BOE 17-2-1995). Derogado.

* **Ley 19/1995**, de 4 de julio, de **Modernización de las Explotaciones Agrarias** (BOE 5-7-1995). El Reglamento de desarrollo ha sido aprobado por RD 204/1996, de 9 de febrero (BOE 10-2-1996). Modificada por Ley 66/1997, de 30 de diciembre, disposición adicional trigésimo segunda.

* **Ley Orgánica 10/1995**, de 23 de noviembre, del **Código Penal** (BOE 24-11-1995). **Incendios forestales**: arts. 351 y ss. **Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente**: arts. 325 y ss. **Delitos relativos a la protección de la flora y la fauna**: arts. 332 y ss. Modificada por sucesivas Leyes Orgánicas.

* **Orden de 29 de noviembre de 1995**, por la que se establecen los principios uniformes para la evaluación y autorización de **productos fitosanitarios** (BOE 4-12-1995). Modificada por Orden de 9 de marzo de 1998 (BOE 12-3-1998).

* **Orden de 11 de diciembre de 1995**, por la que se establecen las disposiciones relativas a las autorizaciones de ensayos y experiencias con **productos fitosanitarios** (BOE 19-12-1995). Modificada la disposición transitoria única por Orden de 13 de mayo de 1997 (BOE 23-5-1997).

* **RD 152/1996**, de 2 de febrero, por el que se establece un régimen de **ayudas para fomentar inversiones forestales** en explotaciones agrarias, y acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales (BOE 21-2-1996). Modificado por Reales Decretos 1153/1997, de 11 de julio y 989/1998, de 22 de mayo, que modifica el anterior. Derogado en cuanto se oponga al RD 6/2001, de 12 de enero.

* **RD 204/1996**, de 9 de febrero, sobre mejoras estructurales y modernización de las **explotaciones agrarias** (BOE 10-2-1996). Parcialmente desarrollado por la Orden de 4 de septiembre de 1998 (BOE 11-9-1998). Derogado.

* **RD 401/1996**, de 1 de marzo, por el que se establecen las condiciones para la **introducción en el territorio nacional de determinados organismos nocivos**, vegetales, productos vegetales y otros objetos, con fines de ensayo, científicos y para la actividad de selección de variedades (BOE 19-3-1996).

* **Orden de 3 de abril de 1996**, para el establecimiento del III Plan de Acciones Prioritarias contra Incendios Forestales (PAPIF 3) (BOE 10-4-1996).

* **RD 1713/1996**, de 12 de julio, por el que se establece el título de **Técnico de Trabajos Forestales y de Conservación del Medio Natural** y las correspondientes enseñanzas mínimas (BOE 11-9-1996).

* **RD 2003/1996**, de 6 de septiembre, por el que se establece el **certificado de profesionalidad de la ocupación de trabajador forestal** (BOE 3-10-1996).

* **Orden de 11 de marzo de 1997**, por la que se modifican determinados anexos del RD 2071/1993, de 26 de noviembre, relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de **organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales**, así como la exportación y tránsito hacia países terceros (BOE 14-3-1997). Derogada.

* **Orden de 2 de abril de 1997**, por la que se modifican los anexos I y III de la Orden de 4 de agosto de 1993, por la que se establecen los requisitos para las solicitudes de autorizaciones de **productos fitosanitarios** (BOE 8-4-1997).

* **RD 951/1997**, de 20 de junio, por el que se aprueba el **reglamento general** para el desarrollo y ejecución de la Ley 15/1994, de 3 de junio, por el que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de **organismos modificados genéticamente**, a fin de prevenir riesgos para la salud humana y para el medio ambiente (BOE 24-6-1997)

* **RD 1153/1997**, de 11 de julio, por el que se modifica el RD 204/1996, de 9 de febrero, sobre mejoras estructurales y modernización de las **explotaciones agrarias** (BOE 1-8-1997). Modificado por RD 989/1998, de 22 de mayo (BOE 5-6-1998).

* **Orden de 28 de julio de 1997**, sobre ayudas para acciones de **desarrollo y ordenación de montes en zonas rurales** (BOE 12-8-1997).

* **Resolución de 1 de septiembre de 1997**, de la Dirección General de Planificación y Desarrollo Rural, por la que se da publicidad al Convenio de colaboración entre la Comunidad Autónoma de Asturias y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para la puesta en marcha de las **medidas estructurales de acompañamiento de la Política Agraria Común** (BOE 20-10-1997).

*** Orden de 9 de marzo de 1998**, por la que se modifica la Orden de 29 de noviembre de 1995, por la que se establecen los principios uniformes para la evaluación y autorización de productos fitosanitarios (BOE 12-3-1998).

*** RD 989/1998**, de 22 de mayo, por el que se añade una disposición transitoria al RD 1153/1997, de 11 de julio, por el que se modifica el RD 204/1996, de 9 de febrero, sobre mejoras estructurales y modernización de las explotaciones agrarias (BOE 5-6-1998).

*** RD 1190/1998**, de 12 de junio, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación o control de organismos nocivos de los vegetales aún no establecidos en el territorio nacional (BOE 13-6-1998).

*** Resolución de 2 de julio de 1998**, de la Dirección General de Planificación y Desarrollo Rural, por la que se da publicidad a la addenda del Convenio Marco de Colaboración entre la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para la puesta en marcha de las medidas estructurales de acompañamiento de la Política Agraria Común (BOE 4-8-1998).

*** Orden de 4 de septiembre de 1998** para la aplicación del RD 204/1996, de 9 de febrero, sobre mejoras estructurales y modernización de las explotaciones agrarias (BOE 11-9-1998).

*** Orden de 17 de septiembre de 1998**, por la que se aprueba el Estatuto Orgánico del Consejo Superior Agrario (BOE 23-9-1998)

*** Resolución de 14 de enero de 1999**, de la Dirección General de Desarrollo Rural, por la que se da publicidad a la addenda para 1998 al Convenio Marco de colaboración entre la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para la puesta en marcha de las medidas estructurales de acompañamiento de la Política Agrícola Común (BOE 9-3-1999).

*** Resolución de 12 de enero de 2000**, por la que se autoriza a la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), para asumir funciones de normalización en el ámbito de la Gestión Forestal Sostenible (BOE 12-2-2000)

*** RD 200/2000**, de 11 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de las plantas ornamentales (BOE 15-2-2000).

*** RD 203/2000**, de 11 de febrero, por el que se crea el Consejo Nacional de Bosques (BOE 19-2-2000).

* **Resolución de 11 de enero de 2001**, por la que se publica el primer catálogo nacional de materiales de base de diversas especies forestales para la producción de los materiales forestales de reproducción con requisitos menos severos (BOE 26-1-2001). Ampliado por Resoluciones de 14/12/2001 (BOE 11-1-2002) y de 21/3/2003 (BOPA 18-2-2003).

* **RD 6/2001**, de 12 de enero, sobre **fomento de la forestación de tierras agrícolas** (BOE 13-1-2001)

* **RD 117/2001**, de 9 de febrero, por el que se establece la normativa básica de fomento de las inversiones para la **mejora de las condiciones de transformación y comercialización** de los productos agrarios, selvícolas y de la alimentación (BOE 10-2-2001).

* **RD 708/2002**, de 19 de julio, por el que se establecen medidas complementarias al Programa de Desarrollo Rural para las medidas de **acompañamiento de la Política Agraria Común** (BOE 23-7-2002).

* **Ley 43/2002**, de 20 de noviembre, de **sanidad vegetal** (BOE 21-11-2002). Modificada por Ley 62/2003 (BOE 31-12-2002).

* **RD 1322/2002**, de 13 de diciembre, sobre **requisitos agroambientales** en relación con las ayudas directas en el marco de la política agraria común (BOE 28-12-2002).

* **RD 289/2003**, de 7 de marzo, sobre **comercialización de los materiales forestales de reproducción** (BOE 8-3-2003).

* **RD 326/2003**, de 14 de marzo, por el que se modifica el RD 117/2001, de 9 de febrero, por el que se establece la normativa básica de **fomento de las inversiones** para la mejora de las condiciones de **transformación y comercialización** de los productos agrarios, selvícolas y de la alimentación (BOE 3-4-2003).

* **RD 376/2003**, de 28 de marzo, por el que se establece la estructura orgánica del **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación** (BOE 29-3-2003).

* **Resolución de 11 de septiembre de 2003**, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del 25 de julio de 2003, por el que se aprueba el programa nacional de **reducción progresiva de emisiones nacionales** de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH₃) (BOE 23-9-2003).

* **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de **Montes** (BOE 22-11-2003).

2. Medio natural

*** Ley 1/1970, de 4 de abril, de caza (BOE 6-4-1970).**

*** Instrumento de 18 de marzo de 1982, de adhesión de España al Convenio relativo a Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, hecho en Ramsar, el 2 de febrero de 1971 (BOE 20-8-1982). Designación de nuevos humedales (BOE 8-3-1996).**

*** Convención sobre Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, hecho en París el 23-11-1972 (BOE 1-7-1992).**

*** Instrumento de adhesión de España, de 16 de mayo de 1986, al Convenio hecho en Washington el 3 de marzo de 1973 sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (BOE 30-7-1986 y BOE 10-8-1991; rectificación de errores en BBOO de 29 y 30-4-1996). Modificaciones a los apéndices I, II y III aprobadas en la 9ª reunión en Fort Lauderdale (EE UU) -7 a 18 de noviembre de 1994-, y enmiendas al apéndice III, en BOE 30-4-1996. Modificaciones a los apéndices I, II y III aprobados en la 10ª reunión de la Conferencia de las Partes en Harare, Zimbabwe (BOE 13-4-1998). Modificaciones a los apéndices I, II y III, en la 11ª reunión de la Conferencia de las Partes, celebrada en Gigiri (Kenia), el 20-4-2000 (BOE 27-7-2001). Modificaciones a los apéndices I y II, en la 12ª reunión de la Conferencia de las Partes (BOE 9-5-2003).**

*** Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, del Convenio sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecho en Bonn el 23 de junio de 1979 (BOE 29-10-1985 y 11-12-1985).**

*** Instrumento de ratificación, de 13 de mayo de 1986, del Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979 (BOE 1-10-1986, 7-6-1986 y 5-12-1986). Relación de especies (BOE 21-5-1997).**

*** RD 2294/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras (BOE 15-11-1982). Desarrollado por Orden de 20 de noviembre de 1984 (BOE 28-11-1984).**

*** Orden de 20 de noviembre de 1984, por la que se desarrolla el RD 2294/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras (BOE 28-11-1984).**

* **RD Legislativo 1302/1986**, de 28 de junio, de **Evaluación de Impacto Ambiental** (BOE 30-6-1986). Modificado por RDL 9/2000 (BOE 7-10-2000) y Ley 62/2003 (BOE 31-12-2003).

* Instrumento de 15 de diciembre de 1988, de ratificación del Protocolo de 16 de septiembre de 1987 de **Montreal**, relativo a las **sustancias que agotan la capa de ozono**, hecho en Montreal (BOE 17-3-1989).

* **RD 1131/1988**, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RD Legislativo 1302/1986, de 28 de junio de **Evaluación de Impacto Ambiental** (BOE 5-10-1988).

* **Ley 4/1989**, de 27 de marzo, de **Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre** (BOE 28-3-1989). Modificada por Leyes 40/1997 y 41/1997, de 5 de noviembre (BOE 6-11-1997). Modificada por Ley 15/2002 (BOE 2-7-2002). Derogado artículo 28.5 por Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes. Modificada por Ley 62/2003, de 30 de diciembre (BOE 31-12-2003).

* Instrumento de ratificación de 2 de agosto de 1989, del Convenio Europeo de 18-3-1986, sobre **protección de los animales vertebrados utilizados con fines experimentales y otros fines científicos**, hecho en Estrasburgo (BOE 25-10-1999).

* **RD 1095/1989**, de 8 de septiembre, por el que se declaran las **especies objeto de caza y pesca** y se establecen las normas para su protección (BOE 12-9-1989). Por Sentencia de 22/2/2000, del Tribunal Supremo, se anula en parte el art. 7.2 a) (BOE 27-3-2000).

* **RD 1118/1989**, de 15 de septiembre, por el que se determinan las **especies objeto de caza y de pesca comercializables** y se dictan normas al respecto (BOE 19-9-1989).

* **RD 439/1990**, de 30 de marzo, por el que se regula el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** (BOE 5-4-1990). Se incluyen, excluyen o cambian de categoría determinadas especies, por Órdenes de: 29-8-1996 (BOE 7-9-1996), 9-7-1998 (BOE 20-7-1998; rectificación de errores en BO 11-8-1998), 9-6-1999 (BOE 22-6-1999), 10-3-2000 (BOE 24-3-2000; corrección de errores en BO de 21-4-2000), 28-5-2001 (BOE 5-6-2001), MAM/2734/2002, de 21-10-2002 (BOE 5-11-2002) y MAM/1653/2003 de 10-6-2003 (BOE 23-6-2003).

* Instrumento de ratificación del Convenio sobre **Evaluación de Impacto en el Medio Ambiente**, hecho en **Espoo** (Finlandia), el 25/2/1991 (BOE 31-10-1997)

* Instrumento de ratificación de 16 de noviembre de 1993 de la Convención marco de 9 de mayo de 1992 de las Naciones Unidas, sobre el **cambio climático**, hecho en Nueva York (BOE 1-2-1994).

* Instrumento de ratificación de 16 de noviembre de 1993 del **Convenio sobre diversidad biológica**, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 (BOE 1-2-1994).

* Instrumento de ratificación del Protocolo al **Convenio sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia**, relativo a reducciones adicionales de las emisiones de azufre, hecho en Oslo el 14 de junio de 1994 (BOE 24-6-1998).

* **Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación** en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África, hecha en París el 17 de junio de 1994 (BOE 11-2-1997).

* **RD 224/1994**, de 14 de febrero, por el que se crea el **Consejo Asesor de Medio Ambiente** (BOE 9-3-1994). Modificado por RD 1720/1996, de 12 de julio (BOE 9-8-1996).

* **RD 2488/1994**, de 23 de diciembre, por el que se determina las funciones de la **Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza**, se dicta las normas que regulan su funcionamiento y se establece los Comités especializados adscritos a la misma (BOE 18-1-1995).

* **RD 51/1995**, de 20 de enero, por el que se establece un régimen de medidas horizontales para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección y conservación del espacio natural (BOE 8-2-1995). Modificado por RD 207/1996, de 9 de febrero (BOE 22-2-1996).

* **RD 632/1995**, de 21 de abril, por el que se establece un régimen de medidas a aplicar en las zonas de influencia de los **Parques Nacionales** y de otras zonas sensibles de especial protección, para fomentar el empleo de métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural (BOE 11-5-1995).

* **Ley 16/1995**, de 30 de mayo, de declaración del **Parque Nacional de los Picos de Europa** (BOE 31-5-1995). Modificado el artículo 10.5 por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre (31-12-2003).

* **RD 1055/1995**, de 23 de junio de 1995, por el que se modifica parcialmente la estructura orgánica básica del MAPA (BOE 4-7-1995). Crea el **Organismo Autónomo de Parques Nacionales**.

* **Resolución de 10 de octubre de 1995**, de la Presidencia del Organismo Autónomo Parques Nacionales, sobre delegación de atribuciones (BOE 16-10-1995).

*** Ley Orgánica 10/1995**, de 23 de noviembre, del Código Penal (BOE 24-11-1995). Incendios forestales: arts. 351 y ss. Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente: arts. 325 y ss. Delitos relativos a la protección de la flora y la fauna: arts. 332 y ss. Modificada por posteriores Leyes Orgánicas.

*** RD 1997/1995**, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE 28-12-1995; rectificación de errores en BO 28-5-1996). Modificado por RD 1193/1998, de 12 de junio (BOE 25-6-1998). Por Sentencia de 15 de marzo de 1999, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, se anula el art. 13.2 (BOE 14-6-1999).

*** Ley 38/1995**, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia ambiental (BOE 13-12-1995).

*** RD 207/1996**, de 9 de febrero, por el que se modifica parcialmente el RD 51/1995 de 20 de enero, por el que se establece un régimen de medidas horizontales para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de conservación de la naturaleza (BOE 23-2-1996).

*** RD 1538/1996**, de 21 de junio, por el que se precisan las competencias del Ministerio de Medio Ambiente en materia de conservación de la naturaleza y Parques Nacionales (BOPA 25-6-1996).

*** RD 1720/1996**, de 12 de julio, por el que se modifica el RD 224/1994, de 14 de febrero, por el que se crea el Consejo Asesor de Medio Ambiente (BOE 9-8-1996).

*** Ley 40/1997**, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE 6-11-1997).

*** Ley 41/1997**, de 5 de noviembre, sobre la reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE 6-11-1997).

*** RD 1739/1997**, de 20 de noviembre, sobre medidas de aplicación del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973 y del Reglamento (CE) 338/97, del Consejo de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio (BOE 28-11-1997).

*** Resolución de 5 de mayo de 1998**, de la Dirección General de Comercio Exterior, por la que se designan los Centros y Unidades de Asistencia Técnica e Inspección de Comercio Exterior (SOIVRE), habilitados para la emisión de los permisos y certificados contemplados en el Reglamento (CE) 338/97 del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio, y se establece el modelo de **"documento de inspección de especies protegidas"** (BOE 26-5-1998).

*** Ley 14/1998**, de 1 de junio, por la que se establece el régimen de control para la **protección de los recursos pesqueros** (BOE 2-6-1998).

*** RD 1193/1998**, de 12 de junio, por el que se modifica el RD 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la **conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres** (BOE 25-6-1998).

*** RD 1760/1998**, de 31 de julio, por el que se determina la composición y funcionamiento del Consejo de la Red de Parques Nacionales, de las Comisiones Mixtas de Gestión de dichos Parques y de sus Patronatos (BOE 1-9-1998). Modificado por RD 940/1999, de 4 de junio (BOE 18-6-1999).

*** RD 940/1999**, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre la determinación y concesión de subvenciones públicas estatales en las áreas de influencia socioeconómica de los Parques Nacionales (BOE 18-6-1999). Modifica el RD 1760/1998, de 31 de julio.

*** Resolución de 12 de julio de 1999**, de la Secretaría General Técnica, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (BOE 29-10-1985 y BOE 11-12-1985), en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1994 (BOE 22-7-1999).

*** RD 1803/1999**, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales (BOE 13-12-1999; rectificación de errores en BO de 15-1-2000).

*** Instrumento de aceptación de España a la Enmienda al Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 16 de septiembre de 1987 (BOE 17-3-1989), aprobada por la 11ª reunión de las Partes en Pekín el 3 de diciembre de 1999 (BOE 22-3-2002).

* **Sentencia de 22 de febrero de 2000**, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula en parte el artículo 7.2 a) del RD 1095/1989, de 8 de septiembre, sobre declaración de especies que pueden ser objeto de caza y pesca, y normas para su protección (BOE 27-3-2000).

* **RDL 9/2000**, de 6 de octubre, de modificación del RD Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE 7-10-2000).

* **RD 4/2001**, de 12 de enero, por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente (BOE 13-1-2001).

* **Orden de 12 de julio de 2001**, por la que se crea el Comité Científico especializado de Parques Nacionales (BOE 20-7-2001).

* **Orden de 17 de julio de 2001**, por la que se regula la composición y estructura de la Oficina Española de Cambio Climático (BOE 18-7-2001).

* **RD 1188/2001**, de 2 de noviembre, por el que se regula la composición y funciones del Consejo Asesor del Clima (BOE 3-11-2001).

* **Convenio de cooperación entre el Reino de España y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en materia de patrimonio**, hecho en París el 18 de abril de 2002 (BOE 4-12-2002).

* **RD 384/2002**, de 26 de abril, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Picos de Europa (BOE 18-5-2002).

* **Ley 15/2002**, de 1 de julio, por la que se declara el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (BOE 2-7-2002). Modifica arts. 19.3, 22 quáter, 23.5.c), 23 bis.6.c) y 23 ter. 3 e incorpora el 23 quáter a la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

* **RD 686/2002**, de 12 de julio, por el que se regula la estructura y funciones del Consejo Asesor de Medio Ambiente (BOE 17-7-2002).

* **Ley 43/2002**, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal (BOE 21-11-2002). Modificada por la Ley 62/2003 (BOE 31-12-2003).

* **RD 1322/2002**, de 13 de diciembre, sobre requisitos agroambientales en relación con las ayudas directas en el marco de la Política Agraria Común (BOE 28-12-2002).

- * **Ley 8/2003**, de 24 de abril, de **sanidad animal** (BOE 25-4-2003).
- * **Ley 9/2003**, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de **organismos modificados genéticamente** (BOE 26-4-2003).
- * **Resolución de 6 de junio de 2003**, del Organismo Autónomo Parques Nacionales, sobre **delegación de atribuciones** (BOE 26-6-2003).
- * **Resolución de 8 de julio de 2003**, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la **Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres**, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (BOE 29-10-1985 y BOE 11-12-1985), en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997, 1999 y 2000 (BOE 23-7-2003).
- * **RD 1000/2003**, de 25 de julio, por el que se modifica el RD 1415/2000, de 21 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del **Ministerio de Medio Ambiente** (BOE 26-7-2003).
- * **Ley 31/2003**, de 27 de octubre, de **conservación de la fauna silvestre en los parques zoológicos** (BOE 28-10-2003).
- * **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de **Montes** (BOE 22-11-2003). Modifica varios artículos de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- * **Ley 62/2003**, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE 31-12-2003). El artículo 126 **modifica la Ley 4/1989**, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de Protección de la Flora y Fauna Silvestres. **Modifica el artículo 10.5 de la Ley 16/1995**, de 30 de mayo, de declaración del **Parque Nacional de los Picos de Europa**.

III. Unión Europea

1. Bosques

* **Directiva 68/89/CEE** del Consejo, de 23 de enero de 1968, relativa a la aproximación a la legislación de los Estados miembros en materia de **clasificación de madera sin transformar** (DO L 32, 6-2-1968).

* **Directiva 74/150/CEE** del Consejo, de 4 de marzo de 1974, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los **tractores agrícolas y forestales de ruedas** (DO L 84, 28-3-1974). Derogada por Directiva 2003/37/CE (DO L 171, 9-7-2003).

* **Decisión 83/247/CEE** de la Comisión, de 19 de mayo, por la que se crea el **Comité Consultivo de la Política Comunitaria en el Sector de la Madera** (DO L, 137, 26-5-1983). Modificado por Decisión 97/837/CE (DO L 346, 17-12-1997).

* **Reglamento (CEE) 1696/1987** de la Comisión, de 10 de junio de 1987, por el que se establecen determinadas modalidades de aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la **contaminación atmosférica (inventarios, red, balances)** (DO L 161, 22-6-1987). Modificado por Reglamento (CEE) 926/1993, Reglamento (CE) 836/1994, Reglamento (CE) 1398/1999. Derogado por Reglamento (CE) 2278/1999 (DO L 279, 29-10-1999).

* **Decisión 89/367/CEE** del Consejo, de 29 de mayo de 1989, por la que se crea un **Comité Forestal Permanente** (DO L 165, 15-6-1989).

* **Reglamento (CEE) 926/1993** de la Comisión, de 1 de abril de 1993, por el que se modifica el Reglamento (CEE) 1696/87, por el que se establecen determinadas modalidades de aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la **protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica** (DO L 100, 26-4-1994). Modificado por Reglamento (CE) 836/1994 (DO L 97, 15-4-1994).

* **Reglamento (CE) 804/1994** de la Comisión, de 11 de abril de 1994, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) 2158/92 del Consejo, en lo que respecta a los **sistemas de información sobre los incendios forestales** (DO L 093, 12-4-1994).

*** Reglamento (CE) 836/1994** de la Comisión, de 13 de abril de 1994, por el que se modifica el Reglamento (CEE) 1696/87 por el que se establecen determinadas modalidades de aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la **protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica** (DO L 97, 15-4-1994).

*** Reglamento (CE) 1091/1994** de la Comisión, de 29 de abril de 1994, por el que se establecen determinadas modalidades de normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 3528/1986 del Consejo, relativo a la **protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica** (DO L 125, 18-5-1994). Modificado por Reglamento (CE) 690/1995, Reglamento (CE) 1390/1997 y Reglamento (CE) 1545/1999. Derogado por Reglamento (CE) 2278/1999 (DO L 279, 29-10-1999).

*** Reglamento (CE) 1467/1994** del Consejo, para medidas de conservación, caracterización, recogida y utilización de los **recursos genéticos** en el sector agrario (DO L 159, 28-6-1994). Modificado por Reglamento (CE) 806/2003 (DO L 122, 16-5-2003).

*** Reglamento (CE) 690/1995** de la Comisión, de 30 de marzo de 1995, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1091/1994, por el que se establecen determinadas modalidades de normas para la aplicación del Reglamento (CE) 3528/1986 del Consejo, relativo a la **protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica** (DO L 71, 31-3-1995).

*** Reglamento 1398/1995** de la Comisión, de 21 de junio de 1996, por el que se modifica el Reglamento (CEE) 1696/87 de la Comisión, por el que se establecen determinadas modalidades de aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la **protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica (inventarios, red, balances)** (DO L 139, 22-6-1995).

*** Decisión 96/653/CE** de la Comisión, de 11 de noviembre de 1996, por la que se autoriza a los Estados miembros para permitir temporalmente la **comercialización de material de reproducción forestal** que no cumpla los requisitos de las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE del Consejo (DO L 295, 20-11-1996).

*** Reglamento (CE) 1390/1997** de la Comisión, de 18 de julio de 1997, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1091/1994 por el que se establecen determinadas modalidades de normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la **protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica** (DO L 190, 19-7-1997).

*** Decisión 97/837/CE** de la Comisión, de 9 de diciembre de 1997, que modifica la Decisión 83/247/CEE, por la que se crea un **Comité consultivo** de la política comunitaria en el sector de la **madera** (DO L 346, 17-12-1997).

*** Reglamento (CE) 1460/98 de la Comisión, de 8 de julio de 1998, que modifica el Reglamento (CEE) 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios (DO L 193, 9-7-1998).**

*** Resolución 99/C 56/01 del Consejo, de 15 de diciembre de 1998, sobre una Estrategia Forestal para la Unión Europea (DO C 56, 26-2-1999).**

*** Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo, de 17 de mayo de 1999, sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA) y por el que se modifican y derogan determinados Reglamentos (DO L 160, 26-6-1999). Modificado y derogado por diferentes Reglamentos.**

*** Reglamento (CE) 1258/1999 del Consejo, de 17 de mayo de 1999, sobre financiación de la Política Agrícola Común (DO L 160, 26-6-1999). Derogado por Reglamento 1078/2000 de la Comisión, de 22 de mayo de 2000 (DO L 121, 23-5-2000).**

*** Reglamento (CE) 1260/1999 del Consejo, de 21 de junio de 1999, por el que se establecen disposiciones generales sobre Fondos Estructurales (DO L 161, 26-6-1999). Modificado, entre otros, por los Reglamentos (1105/2003 del Consejo, de 12/5/2003; DO L 158, 27-6-2003 y 1447/2001 del Consejo de 28/6/2001; DO L 198, 21-7-2001).**

*** Decisión 1999/502/CE de la Comisión, de 1 de julio de 1999, por la que se establece la lista de las regiones incluidas en el Objetivo 1 de los Fondos Estructurales para el período 2000-2006 (DO L 194, 27-7-1999). (En el Anexo I figura el Principado de Asturias).**

*** Reglamento (CE) 1545/1999 de la Comisión, de 14 de julio de 1999, que modifica el Reglamento (CE) 1091/1994 por el que se establecen determinadas modalidades de normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques de la Comunidad contra la contaminación atmosférica (DO L 180, 15-7-1999).**

*** Reglamento (CE) 1750/1999 de la Comisión, de 23 de julio de 1997, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1257/1999 sobre ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Ordenación y Garantía Agrícola (FEOGA) (DO L 337, 30-12-1999). (Este texto ya no está en vigor).**

*** Reglamento 1727/1999 de la Comisión, de 28 de julio de 1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) 2158/92 del Consejo relativo a la protección de los bosques comunitarios contra incendios (DO L 203, 3-8-1999).**

*** Reglamento (CE) 2278/1999** de la Comisión, de 21 de octubre de 1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica (DO L 279, 29-10-1999).

*** Reglamento (CE) 2603/1999** de la Comisión, de 9 de diciembre de 1999, por el que establecen disposiciones transitorias para la ayuda al desarrollo rural prevista en el Reglamento 1257/1999 (DO L 316, 10-12-1999). Modificado por Reglamentos posteriores de la Comisión (1929/2000, 2055/2001, 568/2003).

*** Decisión 1999/847/CE** del Consejo, de 9 de diciembre de 1999, por la que se crea un programa de acción comunitaria en favor de la Protección Civil (DO L 327, 21-12-1999).

*** Directiva (CE) 1999/105/CE** del Consejo, de 22 de diciembre de 1999, sobre comercialización de materiales forestales de reproducción (DO L 11, 15-1-1999). Rectificación en DO L 47, 19-2-2000.

*** Directiva 2000/29/CE** del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en la Comunidad (DO L 169, 10-7-2000). Modificada por las Directivas 2001/33/CE (DO L 127, 9-5-2001), 2002/28/CE (DO L 77, 22-3-2002), 2002/36/CE (DO L 116, 3-5-2002), 2002/89/CE (DO L 355, 30-12-2002), 2003/22/CE (DO L 78, 25-3-2003) y 2004/31/CE (DO L 85, 23-3-2004).

*** Reglamento (CE) 2075/2000** de la Comisión, de 29 de septiembre de 2000, que modifica el Reglamento (CE) 1750/1999, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo sobre ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Garantía Agrícola (FEOGA) (DO L, 246, 30-9-2000). (Este texto ya no está en vigor).

*** Decisión 2000/670/CE** de la Comisión, de 19 de octubre de 2000, por la que se autoriza a los Estados miembros para permitir temporalmente la comercialización de material de reproducción forestal que no cumpla los requisitos de las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE del Consejo (DO L 279, 1-11-2000).

*** Reglamento (CE) 2494/2000** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de noviembre de 2000, por el que se establecen medidas destinadas a promover la conservación y la gestión sostenible de los bosques tropicales y de otro tipo en los países en desarrollo (DO L 288, 15-11-2000).

* **Directiva 2001/18/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de **organismos modificados genéticamente** y por la que se deroga la Directiva 90/220 del Consejo (DO L 106, 17-4-2001).

* **Directiva 2001/32/CE** de la Comisión, de 8 de mayo de 2001, por la que se reconocen determinadas zonas protegidas expuestas a **riesgos fitosanitarios** específicos y se deroga la Directiva 92/76/CE (DO L 127, 9-5-2001). Modificada por Directivas 2002/29/CE (DO L 77, 20-3-2002), 2003/21/CE (DO L 78, 25-3-2003) y 2003/46/CE (DO L 138, 5-6-2003).

* **Directiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de **fuentes de energía renovables** en el mercado interior de la electricidad (DO L 283, 27-10-2001).

* **Decisión 2001/765/CE** de la Comisión, de 18 de octubre de 2001, por la que se autoriza a los Estados miembros para permitir temporalmente la **comercialización de material forestal de reproducción** que no cumpla los requisitos establecidos en las Directivas 66/404/CEE y 71/161/CEE del Consejo (DO L 288, 1-11-2001). Modificado por la Decisión 2002/919/CE (DO L 321, 26-11-2002).

* **Reglamento (CE) 445/2002** de la Comisión, de 26 de febrero de 2002, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo sobre la ayuda al **desarrollo rural** a cargo del FEOGA (DO L 74, 15-3-2002).

* **Decisión 2002/1600/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002, por la que se establece el **Sexto Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente** (DO L 242, 10-9-2002)

* **Reglamento (CE) 963/2003** de la Comisión, de 4 de junio de 2003, que modifica el Reglamento (CE) 445/2002 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1257/1999 del Consejo, sobre la ayuda al **desarrollo rural** a cargo del Fondo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA) (DO L 138, 5-6-2003).

* **Decisión 2003/507/CE** del Consejo, de 13 de junio de 2003, relativa a la adhesión de la CE al Protocolo del Convenio de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia para luchar contra la **acidificación**, la **eutrofización** y el **ozono troposférico** (DO L 179, 17-7-2003).

* **Directiva 2003/37/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, relativa a la homologación de **tractores agrícolas o forestales**, de sus remolques y de su maquinaria intercambiable remolcada, así como de los sistemas, componentes y unidades técnicas de dichos vehículos y por la que se deroga la Directiva 74/150/CEE (DO L 171, 9-7-2003).

* **Reglamento 1946/2003** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2003, relativo al movimiento transfronterizo de **organismos modificados genéticamente** (DO L 287, 5-11-2003).

* **Reglamento (CE) 1783/2003** del Consejo, de 29 de septiembre de 2003, que modifica el Reglamento 1257/1999, sobre la ayuda al **desarrollo rural** a cargo del FEOGA (DO L 270, 21-10-2003).

* **Reglamento (CE) 2152/2003** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el **seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales** en la Comunidad (**Forest Focus**) (DO L 324, 11-12-2003).

2. Medio natural

* **Directiva 78/659/CEE** del Consejo, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los **peces** (DO L 222, 14-8-1978). Derogada por la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L, 22-12-2000). Modificada por Directivas 2000/60/CE y 91/692/CEE (DO L 377, 31-12-1991).

* **Directiva 79/409/CEE** del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las **aves silvestres** (DO L 103, 25-4-1979). Modificada, entre otras, por las Directivas 81/854/CEE, 91/244/CEE, 94/24/CE y 97/49/CE y la Decisión 82/461/CEE.

* **Decisión 82/461/CEE** del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre la conservación de las **especies migratorias de la fauna silvestre** (DO L, 210 19-7-1982).

* **Directiva 85/337/CE** del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la **evaluación de la repercusión de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente** (DO L 175, 5-7-1985). Modificada por las Directivas 97/11/CE y 2003/35/CE.

* **Decisión 88/540/CE** del Consejo, de 14 de octubre de 1988, relativa a la celebración del **Convenio de Viena** para la protección de la capa de ozono y del **Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (DO L 297, 31-10-1988).

* **Reglamento (CEE) 1210/90** del Consejo, de 7 de mayo de 1990, por el que se crea la **Agencia Europea de Medio Ambiente** y la **Red Europea de Información y de Observación sobre el Medio Ambiente** (DO L 120, 11-5-1990). Modificado por Reglamentos 933/1999 (DO L 117, 5-5-1999) y 1641/2003 (DO L 245, 29-9-2003).

* **Directiva 90/313/CEE**, de 7 de junio de 1990, sobre **libertad de acceso a la información en materia de medio ambiente** (DO L 158, 23-6-1990). Derogada por la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 41, 14-2-2003).

* **Directiva 91/244/CEE** de la Comisión, de 6 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las **aves silvestres** (DO L 115, 8-5-1991).

* **Decisión 91/690/CE** del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, sobre la aprobación de la enmienda al **Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, adoptada en Londres en junio de 1990 por las Partes del Protocolo (DO L 377, 31-12-1991).

* **Directiva 91/692/CEE** del Consejo, de 23 de diciembre de 1991, sobre la normalización y la racionalización de los diferentes **informes relativos a la aplicación de determinadas directivas referentes al medio ambiente** (DO L 377, 31-12-1991). Modificada por Reglamentos posteriores.

* **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los **hábitats naturales** y de la **fauna y flora silvestres** (DO L 206, 22-7-1992). Modificada por Directivas 266/1997, 62/1997 y 1882/2003.

* **Directiva 92/45/CEE** del Consejo, de 16 de junio de 1992 sobre problemas sanitarios y de policía sanitaria relativos a la **caza de animales silvestres** y a la **comercialización de carne de caza silvestre** (DO L 14-9-1992). Modificada por Directiva 97/79/CE (DO L, 30-1-1998). Modificada por Reglamento 806/2003/CE del Consejo, de 14 de abril de 2003.

* **Decisión 93/389/CE** del Consejo, de 24 de junio de 1993, relativa a un mecanismo de seguimiento de las **emisiones de CO₂** y de **otros gases efecto invernadero** en la Comunidad (DO L 167, 9-7-1993). Modificada por Decisión 99/296/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999 (DO L 117, 5-5-1999). Derogada por Decisión 280/2004/CE (DO L 49, 19-2-2004).

* **Directiva 94/24/CE** del Consejo, de 8 de junio de 1994, por el que se modifica el Anexo II de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres (DO L 30-6-1994).

* **Decisión 94/68/CE** del Consejo, de 2 de diciembre de 1993, sobre la aprobación de la enmienda al **Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (DO L 33, 7-2-1994).

* **Directiva 97/11/CE** del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 87/337/CE, relativa a la **evaluación** de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DO L 73, 14-3-1997).

* **Directiva 97/49/CE** de la Comisión, de 29 de julio de 1997, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo relativa a la conservación de las aves silvestres (DO L 223, 13-8-1997).

* **Directiva 97/62/CE** del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los **hábitats naturales** y de fauna y flora silvestres (DO L 305, 8-11-1997).

* **Reglamento (CE) 338/97** del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de la fauna y de la flora silvestres mediante el control de su comercio (DO L 61, 3-3-1997). Modificado por Reglamentos (CE), 2307/1997, 2214/97, 2214/98, 1476/1999, 2724/2000, 1579/2001, 2476/2001 y 1497/2003.

* **Decisión 1998/2179/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la revisión del Programa Comunitario de Política y Actuación en Materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible "**Hacia un desarrollo sostenible**" (DO L 275, 10-10-1998). Programa adoptado por Resolución del Consejo y de los representantes de los Estados miembros, reunidos en el seno del Consejo, de 1 de febrero de 1993, sobre un Programa Comunitario de Política y Actuación en Materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (DO C 138, 17-5-1993).

* **Directiva 1999/22/CE** del Consejo, de 29 de marzo de 1999, relativa al mantenimiento de animales salvajes en parques zoológicos (DO L 94, 9-4-1999).

* **Decisión 1999/296/CE** del Consejo, de 26 de abril de 1999, por la que se modifica la Decisión 93/389/CE relativa a un mecanismo de seguimiento de las **emisiones de CO₂** y de otros gases de efecto invernadero en la Comunidad (DO L 117, 5-5-1999).

*** Reglamento (CE) 933/1999** del Consejo, de 29 de abril de 1999, que modifica el Reglamento (CEE) 1210/1990 por el que se crea la **Agencia Europea del Medio Ambiente y la Red Europea de Información y Observación sobre el Medio Ambiente** (DO L 117, 5-5-1999).

*** Reglamento (CE) 1264/1999** del Consejo, de 21 de junio de 1999, que modifica el Reglamento (CE) 1164/94 por el que se crea el **Fondo de Cohesión** (DO L, 26-6-1999).

*** Reglamento (CE) 2037/2000** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la **capa de ozono** (DO L 244, 29-9-2000).

*** Reglamento (CE) 1655/2000** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de julio de 2000, relativo al Instrumento Financiero para el Medio Ambiente (**LIFE**) (DO L 192, 28-7-2000).

*** Decisión 2000/646/CE** del Consejo, de 17 de octubre de 2000, sobre la aprobación de la enmienda al **Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (DO L 272, 25-10-2000)

*** Directiva 2000/60/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la **política de aguas** (DO L 327, 22-12-2000). Modificado por Decisión 2455/2001/CE.

*** Directiva 2001/42/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la **evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente** (DO L 197, 21-7-2001).

*** Reglamento (CE) 1808/2001** de la Comisión, de 30 de agosto de 2001, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 338/97 del Consejo relativo a la protección de especies de la **fauna y flora silvestres** mediante el control de su comercio (DO L 250, 19-9-2001).

*** Decisión 2001/2455/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la **política de aguas**, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE (DO L 331, 15-12-2001).

*** Directiva 2002/3/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al **ozono en el aire ambiente** (DO L 67, 9-3-2002).

*** Decisión 2002/215/CE** del Consejo, de 4 de marzo de 2002, sobre la aprobación de la Cuarta Enmienda al **Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (DO L 72, 14-3-2002).

* **Decisión 2002/358/CE** del Consejo, de 25 de abril de 2002, relativa a la aprobación en nombre de la Comunidad Europea, del **Protocolo de Kioto** de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo (DO L 130, 15-5-2002).

* **Decisión 2002/628/CE** del Consejo, de 25 de junio de 2002, relativa a la celebración en nombre de la Comunidad Europea, del **Protocolo de Cartagena** sobre bioseguridad (DO L 201, 31-7-2002).

* **Decisión 2002/1600/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002, por la que se establece el **Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente** (DO L 242, 10-9-2002).

* **Decisión Marco 2003/80/JAI** del Consejo, de 27 de enero de 2003, relativa a la protección del medio ambiente a través del Derecho penal (DO L 29, 5-2-2003).

* **Directiva 2003/4/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo (DO L 41, 14-2-2003).

* **Reglamento 349/2003/CE** de la Comisión, de 25 de febrero de 2003, por el que se suspende la introducción en la Comunidad de especímenes de determinadas especies de fauna y flora silvestres (DO L 51, 26-2-2003).

* **Directiva 2003/35/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el Medio Ambiente y, por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo (DO L 156, 25-6-2003).

* **Reglamento (CE) 1641/2003** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2003, que modifica el Reglamento (CEE) 1210/90 del Consejo por el que se crea la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Red Europea de Información y de Observación sobre el Medio Ambiente (DO L 245, 29-9-2003).

* **Reglamento (CE) 1497/2003** de la Comisión, de 18 de agosto de 2003, que modifica el Reglamento (CE) 338/97 del Consejo relativo a la protección de especímenes de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio (DO L 215, 27-8-2003).

* **Decisión 2004/280/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa a un mecanismo para el seguimiento de gases de efecto invernadero en la Comunidad y para la aplicación del **Protocolo de Kioto** (DO L 49, 19-2-2004).

Anexo II

**CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE LA FLORA**

Anexo II

CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA FLORA

Señalamos en las siguientes tablas la relación completa de especies vegetales que aparece en el denominado “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora”. Somos conscientes de la existencia, en dicho catálogo, de numerosas especies florísticas no pertenecientes al ecosistema bosque. No obstante, recoger el catálogo en su totalidad puede ser una muestra relevante de la aportación asturiana a la biodiversidad. Sin embargo, es fácil comprobar que esta muestra no es completa, pues comprende únicamente la flora considerada “oficialmente amenazada”.

Por lo demás, pensamos que la necesaria elaboración de indicadores de sustentabilidad, relacionados con la biodiversidad, ha de tener muy presente este catálogo (lo mismo que el de “Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada”, recogido en su totalidad en el capítulo 4, pp. 180 y ss.), sus posibles modificaciones, sus deficiencias y los años de aprobación de los correspondientes planes para cada una de las especies contempladas (además, claro está, de su contenido y cumplimiento).

Hemos estructurado las diferentes tablas que constituyen este anexo en las cuatro grandes categorías de especies que aparecen en el catálogo:

- I. En peligro de extinción**
- II. Sensibles a la alteración del hábitat.**
- III. Vulnerables**
- IV. De interés especial.**

Cada una de las diferentes categorías de amenaza exige (respectivamente) la redacción de alguno de los siguientes tipos de planes:

- I. Recuperación
- II. Conservación del hábitat
- III. Conservación
- IV. Manejo.

Los anteriores planes tienen una serie de características peculiares propias. Dichas características básicas, así como una valoración general del catálogo, se pueden ver en el capítulo 4, “Marco natural”, (pp. 175 y ss.). El catálogo aparece inicialmente en el Decreto 65/1995, de 27 de abril, (BOPA 5-6-1995; anexo I, p. 614). Se incluyen en él un total de 63 especies asturianas de la flora, clasificadas en las cuatro categorías señaladas con anterioridad. De ellas únicamente algunas arbóreas, clasificadas como de interés especial (*Ilex aquifolium*, *Quercus ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. suber* y *Taxus baccata*), tienen aprobado el preceptivo “Plan de manejo” (en los Decretos de aprobación se señalan las características más significativas acerca de dichas especies y de las medidas a adoptar; ver anexo I, pp. 613-614).

En las tablas plasmamos en primer lugar los nombres científicos (sin que aparezcan muchas de las sinonimias existentes en numerosos casos). A continuación reflejamos los nombres comunes de cada una de las especies catalogadas. En último lugar señalamos (en su caso) el año de aprobación del preceptivo y correspondiente plan (según su categoría de amenaza). Las fuentes utilizadas son el propio Decreto de creación del catálogo (referenciado con anterioridad), los Decretos de aprobación de los planes (en caso de existir) y SIAPA (2003a). De esta última fuente hemos obtenido los nombres científicos. Además, también hemos tenido en cuenta la bibliografía utilizada en el apartado 4.2.1.2 (pp. 175-178).

I. Especies en peligro de extinción

En la categoría de “Especies en peligro de extinción” se encuentran, únicamente, las cinco especies que citamos a continuación. Cada una de ellas conlleva la necesaria elaboración de un “Plan de recuperación” (en el cual han de aparecer las directrices y medidas precisas que contribuyan a eliminar las diferentes amenazas a que se encuentran sometidas).

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN		
Nombre científico	Nombre común	Año de declaración del Plan
<i>Aster pyrenaeus</i> Desf. ex DC.	Estrella de los Pirineos, Áster de los Pirineos	(1)
<i>Eleocharis parvula</i> (Roemer & Schultes.) Link ex Bluff, Nees & Schauer	Junquillo salado	-
<i>Linaria supina</i> (L.) Chaz. subsp. <i>maritima</i> (DC.) Lainz	Mosquitas doradas	-
<i>Malcomia littorea</i> (L.) R. Br. in W.T. Aiton.	Alhelí de mar	-
<i>Rhynchospora fusca</i> (L.) Aiton fil. in Aiton.	Hierba de llamuerga	-

(1): Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 439/1990; especie en peligro de extinción); Convenio de Berna (Anexo D); Directiva de Hábitats (Anexo I y II).

II. Especies sensibles a la alteración del hábitat

El total de especies consideradas en el catálogo como "Especies sensibles a la alteración del hábitat" alcanza las 25. Cada una de ellas exige un preceptivo "Plan de conservación del hábitat" (con las medidas y directrices necesarias para eliminar las amenazas a que están sometidas).

ESPECIES SENSIBLES A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT		
Nombre científico	Nombre común	Año de declaración del Plan
<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvavisco común, altea común, <i>malvaviscu</i>	-
<i>Apium repens</i> (Jacq.) Lag.	Apio rastrero, <i>apiu</i>	(1)
<i>Callitriche palustris</i> L.	Estrella de agua	-
<i>Centaureum somedanum</i> Lainz	Centaurea de Somiedo	(2)
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Milhojas de agua	-
<i>Cochelaria pyrenaica</i> DC.	Coclearia de los Pirineos	-
<i>Crucianella maritima</i> L.	Espigadilla de mar	-
<i>Drosera anglica</i> L.	Rocío del sol de hoja larga, hierba de la gota	-
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Cola de caballo de bosque	-
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	Junco lanudo	-
<i>Euphorbia peplis</i> L.	Lechetrezna de playa	-

ESPECIES SENSIBLES A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT

Nombre científico	Nombre común	Año de declaración del Plan
<i>Isoetes velatum</i> A. Braum in Bory & Durieu subsp. <i>asturicense</i> (Lainz) Rivas-Martínez	Helecho juncal	(1)
<i>Juncus cantabricus</i>	Junco cantábrico, <i>xuncu</i>	
<i>Juncus filiformis</i>	Junco filiforme, <i>xuncu</i>	
<i>Limonium humile</i>	Acelga salada de flores ralas	-
<i>Limonium vulgare</i> Miller	Acelga salada	-
<i>Medicago marina</i> L.	Mielga marina	-
<i>Nuphar luteum</i> (L.) SM. subsp. <i>pumilum</i> (Timm) Bonnier & Layens	Nenúfar amarillo pequeño	-
<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) Schwarz subsp. <i>floribunda</i> (Pursh.) Lainz	Potentilla arbustiva	
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Scott	Salicor duro, sosa alacranera, salicornia	-
<i>Spartina maritima</i> (Curtis) Fernald	Borraza, hierba salada	-
<i>Suaeda maritima</i> s.l.	Sosa blanca, espejuelo	-
<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmelin	Sosa prima	
<i>Utricularia minor</i> L.	Lentibularia menor	-
<i>Zostera marina</i> L.	Seda de mar ancha	-

(1): Directiva de Hábitats (especie de interés comunitario).

(2): Directiva de Hábitats (especie de interés comunitario y prioritaria).

III. Especies vulnerables

El catálogo recoge 13 especies bajo la categoría de "Vulnerables". Dichas especies precisan la elaboración de un "Plan de conservación".

ESPECIES VULNERABLES		
Nombre científico	Nombre común	Año de declaración del Plan
<i>Brassica oleracea</i> L. subsp. <i>oleracea</i>	Berza	-
<i>Davallia canariensis</i> (L.) Sm.	Filis de mar	-
<i>Equisetum variegatum</i> Schleicher	Cola de caballo variegada	-
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	Adormidera marítima, amapola de mar	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC. in Lam. & DC.	Filigrana menor	(1)
<i>Olanthus maritimus</i> (L.) Hoffmans. & Link.	Algodonosa	-
<i>Ruppia maritima</i> L.	Broza fina	(1)
<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A. J. Scott	Sosa de las salinas	-
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	Helecho hembra de pantano	-
<i>Triglochin palustris</i> L.	Cinta de agua	(1)
<i>Utricularia australis</i> R. Br.	Lentibularia común	-
<i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) Kunkel	Helechilla	(2)
<i>Zostera noltii</i> Hornem.	Seda de mar estrecha	-

(1): Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (especie vulnerable).

(2): Directiva de Hábitats (especie de interés comunitario).

IV. Especies de interés especial

El catálogo señala 20 especies bajo la categoría de “Interés especial” (en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad). Estas especies requieren la elaboración de un preceptivo “Plan de manejo” de las mismas (en el que se plasmen las directrices y las medidas necesarias para asegurar su conservación).

ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL		
Nombre científico	Nombre común	Año de declaración del Plan
<i>Culcita macrocarpa</i> K. Presl.	Helecho real, <i>felechosa gigante</i>	(1)
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) J. Holub.	Licopodio alpino	-
<i>Dryopteris corleyi</i> Fraser-Jenkins	Helecho macho asturiano, <i>felechosa asturiana, felecha</i>	(2)
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	Fresno de hoja estrecha, <i>fresnu, frismu, freixo, fresna</i>	-
<i>Gentiana lutea</i> L. s.l.	Genciana, <i>xunciana</i>	(3)
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Acebo, <i>carrascu, xardón, acibu</i>	Decreto 147/2001 (BOPA 18/1/2002)
<i>Narcissus asturiensis</i> (Jordan) Pugsley	Narciso de Asturias, <i>clavelines</i>	(1)
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>leonensis</i> (Pugsley) Fdez. Casas & Láinz	Narciso trompeta, <i>cuquiella</i>	(1)

ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL		
Nombre científico	Nombre común	Año de declaración del Plan
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot	Acebuche, olivo silvestre, <i>olivar</i> , <i>olivu</i> , <i>olivera montés</i>	-
<i>Panocratium maritimum</i> L.	Nardo marítimo	
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Terebinto, <i>escuernacabres</i> , <i>cafresnu</i> , <i>carnapiu</i> , <i>blanqueru</i>	-
<i>Quercus faginea</i> Lam.	Quejigo, <i>caxigu</i>	-
<i>Quercus ilex</i> Lam. s. l.; <i>Quercus rotundifolia</i>	Encina, <i>ancina</i> , <i>ardina</i> , <i>alcina</i> , <i>alcéu</i> , <i>alsina</i>	Decreto 146/2001 (BOPA 18/1/2002)
<i>Quercus ilex</i> Lam. s. l. ; <i>Quercus rotundifolia</i>	Encina carrasca, <i>ancina</i> , <i>ardina</i> , <i>alcina</i> , <i>alcéu</i> , <i>alsina</i>	Decreto 146/2001 (BOPA 18/1/2002)
<i>Quercus suber</i> L.	Alcornoque, <i>sufrera</i> , <i>sufreiru</i> , <i>corco</i> , <i>carbayu corcheru</i> , <i>sufrera</i>	Decreto 144/2001 (BOPA 18/1/2002)
<i>Reichardia gaditana</i> (Willk.) Cotinho	Lechuguilla dulce	-
<i>Salix salviifolia</i> Brot.	Bardaguera blanca, sauce de hojas de salvia, <i>salguera</i> , <i>blimal</i>	-
<i>Sphagnum pylaesii</i> Brid.	Esfagno	(1)
<i>Taxus baccata</i> L.	Tejo, <i>texu</i> , <i>tixu</i> , <i>teixo</i>	Decreto 145/2001 (BOPA 18/1/2002)
<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.	Pijara	(1)

(1): Directiva de Hábitats (especie de interés comunitario).

(2): Directiva de Hábitats (especie de interés comunitario y prioritaria).

(3): Directiva de Hábitats (Anexo V).

Anexo III

**ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)
EN ASTURIAS**

Anexo III

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP) EN ASTURIAS

En este anexo plasmamos, en primer lugar, la actual Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RREN) de Asturias definida inicialmente en el PORN (Decreto 38/1994, de 19 de mayo, completado por Resolución de 9 de marzo de 1999). Las modificaciones posteriores de dicha red se pueden comprobar en diferentes documentos de la administración asturiana (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO, 1995; 68-146, DIRECCIÓN GENERAL DE COMERCIO Y TURISMO, 2001), en el Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA, 2003b), en SADEI (2003a y 2003b), en GÓMEZ-LIMÓN, J., de LUCIO, J. V. y MÚGICA, M. (2000), en MÚGICA, M. *et al.* (2003) y, en nuestro trabajo de investigación, a través de la normativa citada en el anexo I (pp. 604-613).

De forma general señalamos para cada uno de los espacios naturales considerados, reales y potenciales, su ubicación (concejos en los que se sitúa), su extensión (expresada la mayor parte de los casos en número de hectáreas) y el año de declaración como Espacio Natural Protegido (ENP). En su caso indicamos, asimismo, los ENP (parque nacional, parque natural y reserva natural) con Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) aprobado.

Recogemos de forma completa la actual RREN, a pesar de ser conocido que algunos de dichos espacios naturales (los menos) no tienen el calificativo de superficies forestales (playas, cuevas, bufones, etc.) y que otros aún no están declarados oficialmente como tales.

Estructuramos el conjunto de la RRENPN de acuerdo con el tipo de protección jurídica otorgado por la administración central o, en la práctica totalidad de los casos, por la administración asturiana; es decir: parque nacional, parque natural, reserva natural (integral o parcial), paisaje protegido y monumento natural.

En segundo lugar recogemos los ENP asturianos que forman parte de diferentes redes proteccionistas y conservacionistas supranacionales. Los estructuramos en cuatro apartados claramente diferenciados: las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs), la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), las Reservas de la Biosfera (Programa MaB de la UNESCO) y la Lista de Humedales de Importancia Internacional.

La bibliografía utilizada en este caso es la señalada con anterioridad y, además, hemos consultado: UNESCO (2004), VÁZQUEZ, V. M., FERNÁNDEZ PRIETO, J. A. y ÁLVAREZ GARCÍA, M. A. -directores- (2001a y 2001b) y VÁZQUEZ, V. M. y FERNÁNDEZ PRIETO, J. A. -directores- (2001) y SIAPA (2003c, 2003d, 2003e y 2003f).

El esquema que hemos seguido en la confección de este anexo es el siguiente:

1. Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RRENPN)

1.1. Parque Nacional

1.2. Parque Natural

1.3. Reserva Natural (Integral o Parcial)

1.4. Paisaje Protegido

1.5. Monumento Natural

2. Espacios naturales con reconocimiento internacional

2.1. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs)

2.2. Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs)

2.3. Reservas de la Biosfera (Programa MaB de la UNESCO)

2.4. Lista de Humedales de Importancia Internacional

Las figuras anteriores son, sin duda, las de mayor relevancia. No obstante, existen otras que no contemplamos (o bien por no existir áreas con esas designaciones en Asturias, o bien por no estimarlas sustanciales en nuestro trabajo); en estos grupos se encuentran: Coto Nacional de Caza, Refugio de Caza, Punto de Interés Geológico, Reserva Nacional de Caza, Reserva Biogenética del Consejo de Europa, Diploma Europeo, etc.

Las leyes y decretos de declaración de los ENP, al igual que los decretos de aprobación de los correspondientes Planes Rectores de Uso y Gestión, aparecen recogidos en el anexo I de nuestro trabajo (pp. 604-613).

Acerca de la extensión de los diferentes ENP queremos dejar constancia previamente de dos cuestiones:

a) Si bien la normativa de declaración (ley, decreto, etc.) recoge la ubicación y los límites exactos de cada uno de los ENP, existen en numerosos casos (según las fuentes consultadas) claras divergencias en cuanto a la extensión exacta que comprenden. En esas situaciones hemos optado por señalar los datos sobre superficies protegidas recogidos en SIAPA (2003b, 2003c, 2003d, 2003e y 2003f) o en MÚGICA, M. *et al.* (2003).

b) Para posibles valoraciones y comparaciones sobre superficie total protegida, conviene recordar que la extensión de dicha superficie en determinados ENP de la RREN coincide, en numerosas ocasiones, con la extensión del área protegida declarada por su pertenencia a alguna de las redes supranacionales que hemos considerado (ZEPAs, Reservas de la Biosfera, etc.). Es decir, se hace necesario identificar realmente la superficie legalmente protegida; en este sentido, para su contabilización real es preciso evitar solapamientos o superposiciones entre diferentes tipos de superficies protegidas.

1. Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RRENPN)

1.1. Parque Nacional

Parque Nacional	Ubicación (Concejos)	Extensión (ha)	Declaración y PRUG
Parque Nacional de los Picos de Europa	Amieva, Cangas de Onís, Onís, Cabrales y Peñamellera Baja	24.560 (total: 64.600)	* Declaración: Ley 16/1995 (BOE 31-5-1995) * PRUG: - RD 384/2002 (BOE 18-5-2002)

1.2. Parque Natural

Parque Natural	Ubicación (Concejos)	Extensión (ha)	Declaración y PRUG
Parque Natural de Somiedo	Somiedo	29.164	* Declaración: Ley 2/1988 (BOPA 28-6-1998) * PRUG: - Decreto 113/1989 (BOPA 15-12-1989) - Decreto 34/1995 (BOPA 3-5-1995) - Decreto 87/2000 (BOPA 30-12-2000)
Parque Natural de Redes	Caso y Sobrescobio	37.763	* Declaración: Ley 8/1996 (BOPA 31-12-2003) * PRUG: Decreto 27/1999 (BOPA 8-6-1999)

Parque Natural	Ubicación (Concejos)	Extensión (ha)	Declaración y PRUG
Parque Natural de las Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias	Cangas del Narcea, Ibias y Degaña	47.589	Declaración: Ley 12/2002, de 13 de diciembre (BOPA 27-12-2002)
Parque Natural de Ponga	Ponga	20.533	Declaración: Ley 4/2003 (BOPA 3-4-2003)
Parque Natural de Peña Ubiña-La Mesa	Teverga, Quirós y Lena	32.630	En fase de estudio

1.3. Reserva Natural (Integral o Parcial)

Reserva Natural	Ubicación (Concejos)	Extensión (ha)	Declaración y PRUG
Reserva Natural Integral de Muniellos	Cangas del Narcea e Ibias	5.488	Declaración: Ley 9/2002 (BOPA 4-11-2002)
Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa	Villaviciosa	1.085	* Declaración: Decreto 61/1995 (BOPA 5-6-1995) * PRUG: - Decreto 61/1998 (BOPA 4-11-1998) - Decreto 153/2002 (BOPA 26-12-2002)

Reserva Natural Parcial de la Cueva Rosa	Ribadesella	124	* Declaración: Decreto 67/1995 (BOPA 5-6-1995) * PRUG: - Decreto 130/2002 (BOPA 5-11-2002)
Reserva Natural Parcial de la Cueva del Lloviu	Villaviciosa	68	* Declaración: Decreto 68/1995 (BOPA 5-6-1995) * PRUG: - Decreto 133/2002 (BOPA 7-11-2002)
Reserva Natural Parcial de la Cueva del Sidrón	Piloña	135	* Declaración: Decreto 69/1995 (BOPA 6-6-1995) * PRUG: - Decreto 132/2002 (BOPA 7-11-2002)
Reserva Natural Parcial de Barayo	Navia y Valdés	342	* Declaración: Decreto 70/1995 (BOPA 6-6-1995) * PRUG: - Decreto 57/1997 (BOPA 12-9-2002) - Decreto 152/2002 (BOPA 26-12-2002)
Reserva Natural Parcial de Peloño	Ponga	1.574	Sin declarar
Reserva Natural Parcial del Cueto de Arbás	Cangas del Narcea	2.593	Sin declarar
Reserva Natural Parcial de la Ría del Eo	Castropol y Vegadeo	1.248	Sin declarar

1.4. Paisaje Protegido

Paisaje Protegido	Ubicación (Concejos)	Extensión (ha)	Declaración
Cabo de Peñas	Gozón	1.926	Decreto 80/1995 (BOPA 13-6-1995)
Cuencas Mineras	Langreo, Mieres y San Martín del Rey Aurelio	13.224	Decreto 36/2002 (BOPA 1-4-2002)
Sierra del Aramo	Quirós, Riosa y Morcín	5.399	Sin declarar
Sierras de Carondio y Valledor	Allande, Grandas de Salime y Villayón	25.417	Sin declarar
Cuenca del Esva	Valdés, Tineo y Salas	46.026	Sin declarar
Sierra del Sueve	Colunga, Caravia, Ribadesella, Parres y Piloña	8.112	Sin declarar
Sierra del Cuera	Cabrales, Llanes, Peñamellera Alta, Peñamellera Baja y Ribadedeva	14.994	Sin declarar
Pico Caldoveiro	Proaza, Yermes y Tameza, Grado y Teverga	11.359	Sin declarar
Costa Oriental	Llanes y Ribadedeva	4.666	Sin declarar
Costa Occidental	Valdés y Cudillero	6.204	Sin declarar

1.5. Monumento Natural

Monumento Natural	Ubicación	Extensión (l)	Declaración
Tejo de Bermiego	Bermiego (Quirós)	h = 13 m dn = 6,82 m dc = 15 m	Decreto 71/1995 (BOPA 6-6-1995)
Roble de Bermiego	Bermiego (Quirós)	h = 9,50 m dn = 5,90 m dc = 19 m	Decreto 72/1995 (BOPA 6-6-1995)
Carbayón de Valentín	Valentín (Tineo)	h = 16 m dn = 10,50 m dc = 20 m	Decreto 73/1995 (BOPA 6-6-1995)
Fayona de Eiros	Eiros (Tineo)	h = 28 m dn = 4,45 m dc = 30 m	Decreto 74/1995 (BOPA 6-6-1995)
Tejo de Santa Coloma	Santa Coloma (Allande)	h = 14,50 m dn = 6 m	Decreto 75/1995 (BOPA 6-6-1995)
Tejo del Lago	Lago (Allande)	h = 16 m dn = 5,25 m dc = 9 m	Decreto 76/1995 (BOPA 6-6-1995)
Tejo de Salas	Salas (Salas)	h = 15,50 m dn = 6 m dc = 13 m	Decreto 77/1995 (BOPA 6-6-1995)
Tejo de Santibáñez de la Fuente	Santibáñez de la Fuente (Aller)	h = 20 m dn = 3,54 m dc = 15 m	Decreto 78/1995 (BOPA 6-6-1995)
Carbayón de Lavandera	Tueya-Lavandera (Gijón)	h = 21 m dn = 6,7 dc = 25 m	Decreto 79/1995 (BOPA 6-6-1995)
Les Foces del Pino	Pino (Aller)	76 ha	Decreto 43/2001 (BOPA 9-5-2001)
Ruta del Alba	Sobrescobio	7 km	Decreto 44/1995 (BOPA 9-5-2001)

Monumento Natural	Ubicación	Extensión (1)	Declaración
Yacimientos de Icnitas de Asturias	Gijón, Villaviciosa, Colunga y Ribadesella	44,2 km	Decreto 45/2001 (BOPA 9-5-2001)
Playa de Gulpiyuri	Llanes	3,80 ha	Decreto 139/2001 (BOPA 26-12-2001)
Playa de Cobijeru	Llanes	8,73 ha	Decreto 140/2001 (BOPA 26-12-2001)
Bufón de Santiuste	La Franca-Buelna (Llanes)	3,32 ha	Decreto 141/2001 (BOPA 26-12-2001)
Entrepeñes y Playa de Vega	Vega (Ribadesella)	37 ha	Decreto 142/2001 (BOPA 26-12-2001)
Los Bufones de Arenillas	Vidiago (Llanes)	16,55 ha	Decreto 143/2001 (BOPA 26-12-2001)
Isla de Deva y Playón de Bayas	Castrillón y Soto del Barco	109,57 ha	Decreto 20/2002 (BOPA 28-2-2002)
Alcornocal del Buxu	Buxu (Allande)	12,19 ha	Decreto 39/2002 (BOPA 19-4-2002)
Desfiladero de las Xanas	Santo Adriano, Proaza y Quirós	200 ha	Decreto 40/2002 (BOPA 19-4-2002)
Puertos de Marabio	Proaza, Teverga y Yernes y Tameza	1.225 ha	Decreto 41/2002 (BOPA 19-4-2002)
Saucedas de Buelles	Entre El Mazu, Narganes y Buelles (Peñamellera Baja)	52,29 ha	Decreto 42/2002 (BOPA 19-4-2002)
Hoces del Esva	Valdés	760 ha	Decreto 43/2002 (BOPA 19-4-2002)

Monumento Natural	Ubicación	Extensión (1)	Declaración
Cuevas de Andina	Andina (El Franco)	11,90 ha	Decreto 44/2002 (BOPA 19-4-2002)
Cascadas de Oneta	Oneta y Linera (Villayón)	12,51 ha	Decreto 45/2002 (BOPA 19-4-2002)
Turbera de las Dueñas	Cudillero	26,3 ha	Decreto 99/2002 (BOPA 19-8-2002)
Charca de Zeluán y Ensenada de Llodero	Avilés y Gozón	23,41 ha	Decreto 100/2002 (BOPA 19-8-2002)
Cueva Huerta	Fresnedo (Teverga)	134,76 ha	Decreto 113/2002 (BOPA 12-9-2002)
Playa de Penarronda	Castropol y Tapia de Casariego	34 ha	Decreto 126/2002 (BOPA 24-10-2002)
Playa de Frexulfe	Navia	15 ha	Decreto 125/2002 (BOPA 24-20-2002)
Tejo de Pastur	Pastur (Illano)	h = 17,50 m dn = 4,25 m	Decreto 15/2003 (BOPA 31-3-2003)
Meandros del Nora	Oviedo y Las Regueras	72,55 ha	Decreto 16/2003 (BOPA 31-3-2003)
Torca de Urriellu	Cabrales	* desarrollo topografiado de 3.632 m * desarrollo vertical de 1.017 m	Decreto 17/2003 (BOPA 31-3-2003)
Sistema del Jitu	Macizo del Cornión (Onís y Cabrales)	* desarrollo total mayor a 8 km * desarrollo vertical de 1.135 m	Decreto 18/2003 (BOPA 31-3-2003)
Red de Toneyu	Amieva	* desarrollo total de 19 km	Decreto 19/2003 (BOPA 31-3-2003)

Monumento Natural	Ubicación	Extensión (1)	Declaración
Sistema del Trave	Cabrales	* desarrollo total mayor a 9 km * desarrollo vertical de 1.441 m	Decreto 20/2003 (BOPA 31-3-2003)
Carbayera de Tragamón	Gijón	4,16 ha	Decreto 21/2003 (BOPA 31-3-2003)
Tabayón de Mongayo	La Campona (Caso)	(salto de agua)	Decreto 38/2003 (BOPA 9-6-2003)
Cueva Deboyó	Les Llanes (Caso)	Galería kárstica de 200 m	Decreto 39/2003 (BOPA 9-6-2003)
Conjunto Lacustre de Somiedo	(Lagos de Saliencia, Lago del Valle) Somiedo	-	Decreto 40/2003 (BOPA 9-6-2003)

(1): en los ejemplares arbóreos recogemos: h (altura), dn (diámetro normal) y dc (diámetro de copa).

2. Espacios naturales pertenecientes a redes supranacionales

2.1. Zonas de Especial Protección para las aves (ZEPAs)

ZEPA (1)	Extensión (ha)	Año de declaración
Somiedo	29.138	1995
Picos de Europa	25.088	1995 (ampliación en 2003)
Ría del Eo	1.931	1995
Bosque de Muniellos	5.559	1995 (ampliación en 2003)
Redes	37.737	2003
Penarronda-Barayo	4.263	2003
Ría de Ribadesella-Ría de Tina Mayor	5.788	2003
Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias	50.853	(2)
Ubiña-La Mesa	39.292	2003
Ponga-Amieva	28.100	2003
Cabo Busto-Luanco	9.907	2003
Ría de Villaviciosa	1.249	2003
Embalses del centro (San Andrés-La Granda-Trasona-La Furta)	267	2003

(1): son 36 el total de especies que albergan las ZEPAs asturianas (águila real, urogallo cantábrico, pito negro, pico mediano, etc.); dichas especies están incluidas en el "Anexo I" de la denominada "Directiva Aves" (Directiva 79/409/CEE modificada, entre otras, por las Directivas 91/244/CEE, 94/24/CE y 97/4/CE, y por la Decisión 82/461/CEE; véase el anexo I, pp. 638-642).

(2): aprobada en 1995 como Degaña-Hermo y ampliada en 2003.

2.2. Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs)

Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)	Extensión (1) (ha)	Extensión (ha de hábitats)
Somiedo	29.159	21.082
Muniellos	5.488	1.153
Playa de Barayo	342	78
Ría de Villaviciosa	1.000	174
Redes	37.672	21.342
Montovo-La Mesa	14.918	8.135
Caldoveiro	11.359	6.507
Folguera Rubia	694	486
Ría del Eo	1.248	271
Frexulfe	15	12
Zeluán	20	12
Río Eo	35 km	134
Río Navia	14 km	109
Río Esva	34 km	181
Río Nalón	44 km	467
Río Pigüeira	26 km	88
Río Las Cabras	7 km	34
Picos de Europa	25.148	25.148
Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias	47.593	32.698
Cabo Peñas	1.932	399
Cueva Rosa	124	46
Ponga	20.536	14.800
Peña Ubiña	13.318	8.051
Cueto Arbás	2.590	1.927

Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)	Extensión (1) (ha)	Extensión (ha de hábitats)
Pumar de las Montañas	1.326	521
Penarronda	34	11
Bayas-La Deva	197	110
La Vega	15	10
Río Porcia	10 km	99
Río Negro	16 km	50
Río Esqueiro	5 km	27
Río Narcea	33 km	421
Río Sella	103 km	582
Río Purón	7 km	16
Río Cares-Deva	53 km	126

(1): la extensión de los diferentes ríos se expresa en km de cauce fluvial.

2.3. Programa MaB de la UNESCO (Reservas de la Biosfera)

Reserva de la Biosfera	Situación (Concejos)	Extensión (ha)	Declaración
Parque Natural de Somiedo	Somiedo	29.100	9-11-2000
Bosque de Muniellos	Cangas del Narcea e Ibias	5.644	9-11-2000
Parque Natural de Redes	Caso y Sobrescobio	37.736	20-9-2001
Parque Nacional de los Picos de Europa	Amieva, Cangas de Onís, Onís y Peñamellera Baja	24.560	2003

2.4. Lista de Humedales de Importancia Internacional

Ría del Eo (en los Concejos de Vegadeo y Castropol) con una extensión total de 1.248 ha.

Anexo IV

**NUESTROS ÁRBOLES
(ESPECIES ARBÓREAS MÁS SIGNIFICATIVAS
DEL BOSQUE ASTURIANO)**

Anexo IV

NUESTROS ÁRBOLES (ESPECIES ARBÓREAS MÁS SIGNIFICATIVAS DEL BOSQUE ASTURIANO)

Los protagonistas más relevantes de nuestro estudio son las diferentes especies arbóreas (y las arbustivas más significativas) que relacionamos a continuación. Consideramos que en nuestro trabajo de investigación se hacía necesario dedicarles un apartado en exclusiva.

Recogemos las especies que pensamos son más notables en el bosque asturiano (y, también, en sus cultivos forestales). Pretendemos reflejar, al menos, todas aquellas a las que hemos hecho referencia a lo largo del estudio. Este anexo completa, en cierta medida, el anexo II (pp. 643-652), en el que hemos plasmado el actual “Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora”.

Las diferentes especies arbóreas y arbustivas aparecen ordenadas alfabéticamente en la primera columna, de acuerdo con su nombre o nombres vulgares en castellano. En la segunda columna citamos el nombre científico completo seguido, en algunos casos, por las sinonimias más usuales. Por último, en la tercera columna aparecen los nombres en asturiano más extendidos. Sin embargo, sabemos que en Asturias existe una amplia variedad de denominaciones de las diferentes especies arbóreas y arbustivas según las zonas (incluso, dentro de un mismo concejo, el nombre con el que se conoce a un árbol o arbusto determinados suele variar). Todo ello es reflejo de la rica y relevante diversidad

lingüística existente, diversidad que, al igual que nuestros bosques, es necesario proteger, conservar y potenciar. No hemos enumerado todas las posibles acepciones sino, únicamente, las más extendidas y usuales; en primer lugar, y resaltado en negrita, señalamos una de las acepciones que, al menos, aparece recogida en el *Diccionariu de la Llingua Asturiana* (Academia de la Llingua Asturiana, 2000).

La bibliografía básica que hemos utilizado es: LASTRA, J. J. (2003, 2001; 13-27), LASTRA J. J. y GÓMEZ OLIVEROS, H. E. (2001; 29-59), GALÁN, P., GAMARRA, R. y GARCÍA VIÑAS, J. I. (2000), CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO - PRINCIPADO DE ASTURIAS (1995; 163-166), VÁZQUEZ, J. M. y PÉREZ PINTO, J. E. (1994; 91-186) y GARCÍA ALBÁ (1987).

Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre asturiano
Abedul	<i>Betula alba</i> L. var. <i>alba</i> <i>Betula pubescens</i> Ehrh. <i>Betula celtiberica</i> Rothm. & Vasc.	<i>Bidul</i> , <i>bedul</i> , <i>abeduriu</i> , <i>abedorio</i> , <i>abedugu</i> , <i>abidal</i> , <i>abedurio</i> , <i>abeduru</i> , <i>abedoriu</i> , <i>bidueiro</i> , <i>llumbrera</i> , <i>abedula</i> , <i>abeduliega</i>
Acebo	<i>Ilex aquifolium</i> L.	<i>Carrascu</i> , <i>xardón</i> , <i>xardu</i> , <i>acibu</i> , <i>acebu</i>
Acebuche, olivo silvestre	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot	<i>Olivar</i> , <i>olivu</i> , <i>olivera</i> <i>montés</i>
Álamo blanco, chopo blanco	<i>Populus alba</i> L.	<i>Chopu blancu</i> , <i>álamu</i> <i>blancu</i>
Álamo temblón, chopo temblón, temblón	<i>Populus tremula</i> L.	<i>Chopu</i> , <i>álamu</i> , <i>chopu</i> <i>silvestre</i>

Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre asturiano
Alcornoque	<i>Quercus suber</i> L.	<i>Sufrera</i> , <i>carbayu corcheru</i> , <i>sufreiru</i> , <i>sofrera</i> , <i>sufrera</i> , <i>corco</i> , <i>corcheo</i> , <i>corcho-roble</i> , <i>sobreiro</i> , <i>sobreira</i> , <i>sofreira</i>
Aligustre	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	<i>Sanxuanín</i> , <i>ligustre</i> , <i>ligustro</i>
Aliso	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. <i>Betula glutinosa</i> L.	<i>Umeru</i> , <i>humero</i> , <i>humeiro</i> , <i>homero</i> , <i>humeiru</i> , <i>alisu</i> , <i>amieiro</i> , <i>abeneiro</i> , <i>alisa</i>
Arce, falso plátano, arce blanco	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Pládanu</i> , <i>pláganu</i> , <i>plágano</i> , <i>pliégano</i> , <i>pládano</i> , <i>plánago</i> , <i>texón</i> , <i>teyón</i> , <i>plágamu</i>
Avellano	<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Ablanu</i> , <i>ablanal</i> , <i>ablano</i> , <i>ablenu</i> , <i>ablanu montés</i> , <i>ablanu montesín</i> , <i>matu</i> , <i>belortu</i>
Carrasca	<i>Quercus ilex</i> subs. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	<i>Ancina</i> , <i>ardina</i>
Castaño	<i>Castanea sativa</i> Miller <i>C. vesca</i>	<i>Castañal</i> , <i>castañu</i> , <i>castañar</i> , <i>castañeru</i> , <i>castañu montesín</i>
Cerezo silvestre	<i>Prunus avium</i> L.	<i>Cerezal</i> , <i>zrezal</i>
Cornejo	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Escuernacabres</i> , <i>cornexu</i> , <i>corneyu</i> , <i>blima montés</i> , <i>carrampuya</i> , <i>cuernampúa</i>
Chopo negro, chopo común, álamo negro	<i>Populus nigra</i> L.	<i>Chopu</i> , <i>álamu negru</i>
Encina, chaparra	<i>Quercus ilex</i> L. subs. <i>ilex</i>	<i>Ancina</i> , <i>alcina</i> , <i>alcéu</i> , <i>ancina</i> , <i>alsina</i> , <i>ardina</i>
Eucalipto, eucalipto blanco	<i>Eucaliptus globulus</i> Labill.	<i>Ocalitu</i> , <i>ocálitru</i> , <i>ocálitu</i> , <i>ucalitu</i> , <i>secalitu</i>

Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre asturiano
Fresno común	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Fresnu, freisnu, frisnu, freixo, fleinu, frédenu</i>
Fresno de hoja estrecha	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vhal.	<i>Fresnu</i>
Haya	<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Faya</i>
Laurel, loro	<i>Laurus nobilis</i> L.	<i>Lloréu, llozeru, lloreu, llorín, loureiro, laurela, alloru, alloriu</i>
Madroño, madroñero	<i>Arbutus unedo</i> L.	<i>Borrachinal, árbol de los borrachinos, arbideira, borrachín, albornial, ervido, ervedeiro, arbedeiro, arbornio, albornio, alolico, aloliqueiro, amedoro, caxigu, yérbode, alborniu, armoniu</i>
Manzano silvestre	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Miller <i>Pyrus malus</i> var. <i>sylvestris</i>	<i>Caruezu, manzanal, manzaneru, , coruezu, manzanu montés</i>
Mostajo, serbal blanco	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz <i>Crataegus aria</i> L. <i>Pyrus aria</i> (L.) Ehrh	<i>Mostayal, mostayu, mosteyar, mosteyal, mostayera, mostañal, almorzal</i>
Nogal común, noguera	<i>Juglans regia</i> L.	<i>Nocéu, nozal, noceru, noceo, noceiro, nocedo</i>
Olmo de montaña, negrillo	<i>Ulmus glabra</i> Huds. <i>Ulmus scabra</i> Miller	<i>Llamera, xamera, xameira, negrillu</i>
Olmo, olmo común, negrillo	<i>Ulmus minor</i> Miller <i>Ulmus carpinifolia</i> Rupp ex Suckow <i>Ulmus campestris</i> auct. non L.	<i>Llamera, xamera, xameira, negrillu</i>

Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre asturiano
Pino de Monterrey, pino insigne	<i>Pinus radiata</i> D. Don <i>Pinus insignis</i> Dougl.	<i>Pinu</i> , <i>pinu americanu</i>
Pino marítimo, p. gallego, p. resinero, p. negral, p. del país, p. rodeno	<i>Pinus pinaster</i> Ait. <i>Pinus maritima</i>	<i>Pinu</i> , <i>pinu gallegu</i>
Pino silvestre, p. común, p. albar, p. de Valsain, p. de montaña	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinu</i> , <i>pina albar</i>
Plátano	<i>Platanus</i> sp. <i>Platanus hispanica</i> Miller ex Münchh.	<i>Pládanu</i> , <i>pláganu</i> , <i>plágamu</i>
Quejigo, roble carrasqueño	<i>Quercus faginea</i> Lam. <i>Quercus lusitanica</i> auct. non Lamk.	<i>Caxigu</i> , <i>carbayu</i>
Roble americano	<i>Quercus rubra</i> L.	<i>Carbayu</i>
Roble, roble albar, roble pecioloado	<i>Quercus petraea</i> (Matts.) Liebl. <i>Quercus robur</i> var. <i>petraea</i> Matt. <i>Quercus sessiflora</i> Salibs.	<i>Carbayu albar</i> , <i>carbayu de monte</i> , <i>carbayo</i> , <i>carbayu</i> , <i>caxigal</i> , <i>caxigu</i>
Roble común, roble pedunculado	<i>Quercus robur</i> L. <i>Quercus pedunculata</i>	<i>Carbayu</i> , <i>carbayo</i> , <i>caxigu</i> , <i>robre</i>
Roble melojo, rebollo, roble tocio	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd. <i>Quercus pubescens</i> <i>Quercus toza</i>	<i>Carbayu corcu</i> , <i>rebolu</i> , <i>tociu</i> , <i>sapiego</i> , <i>corcu</i> , <i>carbayu turcu</i> , <i>carbayu curcu</i> , <i>córcabo</i> , <i>marojo</i> , <i>carbayu negral</i> , <i>carbayu corque</i> , <i>caxigu</i>
Sarga negra, sauce ceniciento	<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	<i>Salguera</i> , <i>salguera negra blimal</i> , <i>salgueru</i> , <i>salgar</i> , <i>zalce</i>
Sauce blanco, vimera	<i>Salix alba</i> L.	<i>Salguera</i> , <i>blimal blancu</i> , <i>salgueru</i> , <i>bimbre</i> , <i>salgar</i>
Sauce cabruno	<i>Salix caprea</i> L.	<i>Salguera</i> , <i>blimal</i> , <i>salgueru</i> , <i>salgar</i> , <i>selgar</i>

Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre asturiano
Sauce cantábrico	<i>Salix cantabrica</i> Rech. fil.	<i>Salguera, salguera montes, blimal, salce</i>
Sauce de hojas de salvia	<i>Salix salviifolia</i> Brot.	<i>Salguera, blimal, salgueru</i>
Sauce frágil, mimbrera	<i>Salix fragilis</i> L.	<i>Salguera, blimal, salgueru, salgar</i>
Serbal de los cazadores, serbal silvestre	<i>Sorbus aucuparia</i> L. <i>Pyrus aucuparia</i> (L.) Gaertn	<i>Fresna, alcáfresno, escornabois, caputre, capurrio, caputrio, capudu, caputre, argomenu</i>
Serbal, mostajo	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz. <i>Crataegus torminalis</i> L. <i>Pyrus torminalis</i> (L.) Ehrh.	<i>Fresna, mostayal, mostayu, mostayo, mosteyar, mosteyal, arceyes</i>
Tejo	<i>Taxus baccata</i> L.	<i>Texu, tixu, teixo</i>
Terebinto	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	<i>Cáfresnu, carnapiu blanqueru, escuernacabres</i>
Tilo de hoja grande, tilo común, tilo macho	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. subsp. <i>platophyllos</i> <i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.	<i>Tilar, tilar de fueya grande, tila machu, xaumera, tilero, teja, texa, teya, teyón</i>
Tilo de hoja pequeña	<i>Tilia cordata</i> Mill. <i>Tilia parvifolia</i> Ehrh.	<i>Tilar, tilar de fueya pequena, tilin, tilu, xaumera, tilero, teja, texa</i>
Tojo	<i>Ulex europaeus</i> L.	<i>Toxu, árguma, cotoya, gándara</i>

Reunido el Tribunal que suscribe en el día de la fecha, acuerdo calificar la presente Tesis Doctoral con la censura de Schlesinger

36-9-04

R. Tamm
Billie

Julius Funder

Journal 2009